ABB Drives

Manual del usuario
Módulo adaptador EtherCAT®
FECA-01





Lista de manuales relacionados

Manuales y guías de hardware de convertidores de frecuencia	Código (inglés)	
Manual del usuario del ACS355	*3AUA0000066143*	1)
Manual de Hardware del ACSM1-04 (0,75 a 45 kW)	*3AFE68797543*	
Manual de Hardware del ACSM1-04 (55 a 110 kW)	*3AFE68912130*	
Módulos de convertidor de frecuencia con refrigeración líquida ACSM1-04Lx (55 a 160 kW)	*3AUA0000022083*	
Manual de Hardware del ACS850-04 D (1,1 a 45 kW)	*3AUA0000045496*	
Manual de Hardware de los módulos de convertidor ACS850-04 (55 a 160 kW, 75 a 200 CV)	*3AUA0000045487*	
Manual de Hardware de los módulos de convertidor ACS850-04 (200 a 500 kW, 250 a 600 CV)	*3AUA0000026234*	
Manuales y guías de firmware de convertidores		
Manual de Firmware del programa de control de movimiento de ACSM1	*3AFE68848270*	
Manual de Firmware del programa de control de velocidad y par del ACSM1	*3AFE68848261*	
Manual de Firmware del programa de control estándar del ACS850	*3AUA0000045497*	
Manuales y guías de opciones		
Manual del usuario del módulo adaptador EtherCAT® FECA-01	*3AUA0000068940*	1)

1) Se entrega una copia impresa con el convertidor o el equipo opcional.

2) Se entrega una copia impresa con el convertidor de frecuencia si el pedido incluye manuales impresos.

3) Se entrega una copia impresa con el programa de control.

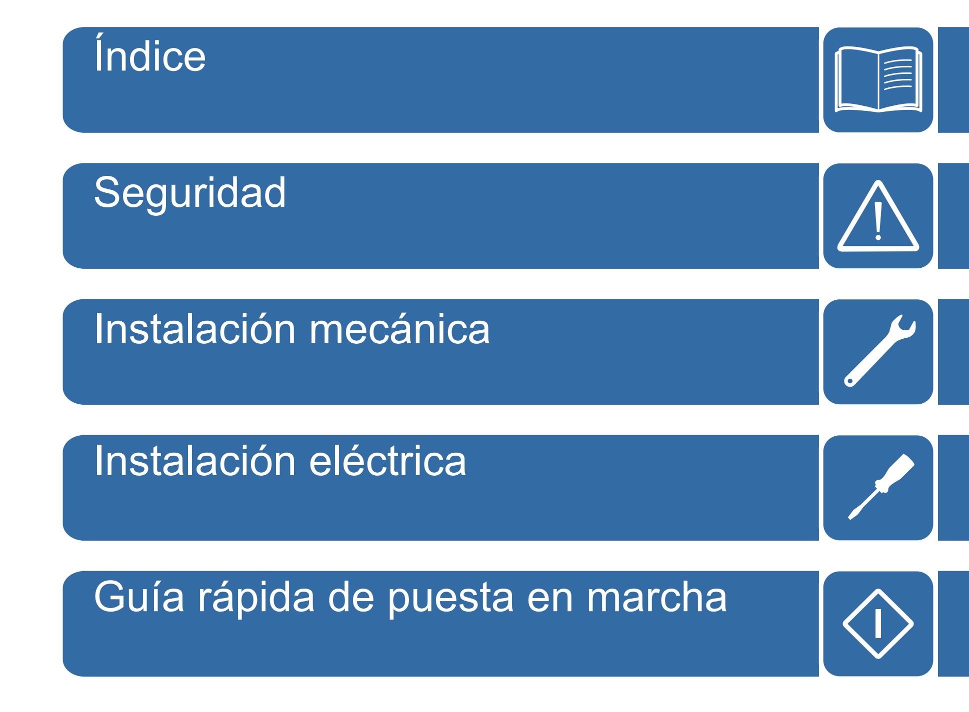
4) Se entrega una copia impresa con el programa de control si el pedido incluye manuales impresos.

Todos los manuales pueden encontrarse como documentos PDF en Internet. Véanse las direcciones Web en el reverso de la contraportada.

EtherCAT® es una marca registrada y una tecnología patentada de Beckhoff Automation GmbH, Alemania.

Manual del usuario

Módulo adaptador EtherCAT®
FECA-01



3AUA0000083937 Rev. A
ES
EFECTIVO: 21/04/2010

Índice

6. Instalación eléctrica

7. Configuración del convertidor



8. Configuración del maestro

9. Perfiles de comunicación

10. Comunicación

11. Diagnósticos

12. Diccionario de objetos CoE

13. Códigos de error CoE

14. Datos técnicos

Información adicional



Seguridad

Contenido de este capítulo

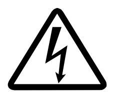
Este capítulo contiene las instrucciones de seguridad que deben observarse durante la instalación de un módulo adaptador de bus de campo o de un módulo de ampliación de E/S. Su incumplimiento puede ser causa de lesiones físicas o muerte, o puede dañar el convertidor de frecuencia y su equipamiento opcional. Lea las instrucciones de seguridad antes de instalar el módulo adaptador de bus de campo o el módulo de ampliación de E/S en el convertidor.



Uso de los símbolos de advertencia

Existen dos tipos de advertencias de seguridad en este manual:





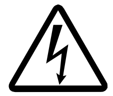
ADVERTENCIA: La advertencia **Electricidad** previene de situaciones en que las altas tensiones pueden causar lesiones físicas y/o daños al equipo.



ADVERTENCIA: La advertencia **General** previene de situaciones que pueden causar lesiones físicas y/o daños al equipo por medios no eléctricos.

Instalación

Estas advertencias se destinan a los encargados de la instalación del adaptador de bus de campo o del módulo de ampliación de E/S.



ADVERTENCIA: Si no se observan las siguientes instrucciones, pueden producirse lesiones físicas o la muerte, así como daños en el equipo.



- Sólo puede efectuar la instalación y el mantenimiento del convertidor de frecuencia un electricista cualificado.
- No trabaje con el convertidor, el cable de motor o el motor cuando la alimentación de entrada esté conectada. Tras desconectar la alimentación de entrada, espere siempre 5 minutos a que se descarguen los condensadores del circuito intermedio antes de trabajar en el convertidor de frecuencia, el motor o el cable de motor.



- Con un multímetro (impedancia mínima de 1 Mohmio), verifique siempre que:
  - No haya tensión entre las fases de entrada del convertidor U1, V1 y W1 y la tierra.
  - No haya tensión entre los terminales de salida del convertidor (U2, V2 y W2) y la tierra.
- No manipule los cables de control cuando el convertidor o los circuitos de control externo reciban alimentación. Los circuitos de control alimentados de forma externa pueden conducir tensión peligrosa incluso con la alimentación del convertidor desconectada.

Nota: Incluso cuando el motor está parado, existe una tensión peligrosa en los terminales del circuito de alimentación del convertidor de frecuencia.



Acerca de este manual

Contenido de este capítulo

Este capítulo describe el contenido del manual. También incluye información acerca de los destinatarios previstos y los términos utilizados en este manual.

Contenido

El manual consta de los capítulos siguientes:

- *Seguridad* contiene las instrucciones de seguridad que deben observarse durante la instalación de un módulo adaptador de bus de campo o de un módulo de ampliación de E/S.
- *Acerca de este manual* presenta este manual.
- *Guía rápida de puesta en marcha* contiene instrucciones acerca de la puesta en marcha del módulo adaptador con convertidores de frecuencia que soportan adaptadores de bus de campo de la serie F.
- *Sinopsis* ofrece una breve descripción de la interfaz EtherCAT® y del módulo adaptador, así como una lista de comprobación de la entrega.
- *Instalación mecánica* contiene las instrucciones para el montaje del módulo adaptador.

- *Instalación eléctrica* contiene instrucciones para disponer el cableado e información sobre las conexiones EtherCAT®.
- *Configuración del convertidor* contiene información acerca del procedimiento de configuración del convertidor de frecuencia para la comunicación a través del módulo adaptador.
- *Configuración del maestro* proporciona información acerca del procedimiento de configuración del EtherCAT maestro para la comunicación con el módulo adaptador.
- *Perfiles de comunicación* describe los perfiles de comunicación utilizados en la comunicación entre la red EtherCAT®, el módulo adaptador y el convertidor de frecuencia.
- *Comunicación* describe la comunicación en una red EtherCAT®.
- *Diagnósticos* contiene información para el análisis de fallos a partir de los LED de estado del módulo adaptador.
- *Diccionario de objetos CoE* contiene una lista de objetos CANopen soportados por el módulo adaptador.
- *Códigos de error CoE* contiene una lista de los códigos de error de CANopen sobre EtherCAT.
- *Datos técnicos* contiene información sobre las dimensiones físicas y los conectores del módulo adaptador.

Destinatarios previstos

El manual se destina a los responsables de la puesta en marcha y del uso de un módulo adaptador. Se parte del supuesto de que el lector conoce los fundamentos generales sobre electricidad, sobre prácticas de conexión eléctrica y sobre cómo utilizar el convertidor de frecuencia.

Antes de empezar

Se parte del supuesto de que el convertidor está instalado y listo para funcionar antes de iniciar la instalación del módulo de ampliación.

Además de las herramientas de instalación habituales, durante la instalación debe tener a mano los manuales del convertidor de frecuencia, ya que contienen información importante que no se incluye en este manual. Este manual remitirá en varias ocasiones a los manuales del convertidor de frecuencia.

Términos y abreviaturas utilizados en este manual

Términos generales

Término	Explicación
Módulo de comunicación	Módulo de comunicación es la designación usada para un dispositivo (p. ej. un adaptador de bus de campo) a través del cual se conecta el convertidor de frecuencia a una red de comunicación externa (p. ej. un bus de campo). La comunicación con el módulo se activa mediante un parámetro del convertidor de frecuencia.
Código de comando	Véase código de control.
Código de control	Código de 16 bits de maestro a esclavo que contiene las órdenes para el convertidor en cuestión (también llamado a veces código de comando).
Módulo adaptador EtherCAT® FECA-01	El módulo adaptador EtherCAT® FECA-01 es uno de los módulos adaptadores de bus de campo opcionales disponibles para los convertidores de frecuencia de ABB. El FECA-01 es un dispositivo a través del cual se conecta un convertidor de frecuencia de ABB a una red EtherCAT®.
Perfil	Adaptación del protocolo para un campo de aplicación concreto; por ejemplo, los convertidores de frecuencia.
Código de estado	Código de 16 bits de esclavo a maestro que contiene información acerca del estado.

Abreviaturas generales

Abreviatura	Explicación
CAN	Red de área de controlador.
CiA	CAN en la automatización.
CIDR	Enrutamiento interdominio sin clases.
DHCP	Protocolo de configuración dinámica de hosts. Es un protocolo utilizado para la automatización de la configuración de dispositivos IP. Se puede utilizar el DHCP para asignar automáticamente direcciones IP e información de red asociada.
EMC	Compatibilidad electromagnética.
FBA	Adaptador de bus de campo.
FTP	Par trenzado con pantalla global.
IP	Protocolo de Internet.
LSB	El bit menos significativo.
MSB	El bit más significativo.
STP	Par trenzado apantallado.
UDP	Protocolo de datagrama de usuario.
UTP	Par trenzado no apantallado.
XML	Lenguaje de marcas extensible.

Abreviaturas propias de EtherCAT®

Abreviatura	Explicación
CoE	CANopen sobre EtherCAT.
EMCY	Objeto de emergencia.
EoE	Ethernet® sobre EtherCAT.
ESC	Controlador esclavo EtherCAT®.
ESI	Información de esclavo EtherCAT®.
FMMU	Unidad de gestión de memoria de bus de campo.

Abreviatura	Explicación
SDO	Objeto de datos de servicio.
PDI	Interfaz de datos de proceso.
PDO	Objeto de datos de proceso.

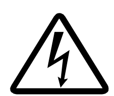
Encontrará más información (en inglés) acerca del protocolo EtherCAT® en www.ethercat.org.



Guía rápida de puesta en marcha

Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene las instrucciones para la puesta en marcha del módulo adaptador con convertidores que soportan adaptadores de bus de campo de la serie F. Para obtener información más detallada, consulte los capítulos *Instalación mecánica*, *Instalación eléctrica* y *Configuración del convertidor*.



ADVERTENCIA: Siga las instrucciones de seguridad del capítulo *Seguridad*.



Instalación del módulo adaptador

1. Inserte el módulo adaptador en su ranura (slot) especificada del convertidor.
2. Asegure el tornillo.
3. Conecte el cable (o cables) Ethernet (conector RJ-45) al módulo adaptador.

   Se pueden usar cables estándar CAT 5 UTP o STP. Evite que estos cables discurran paralelos a cables de alimentación (por ejemplo, cables de motor).

Configuración del convertidor

Nota: Las siguientes referencias a parámetros del convertidor son ejemplos. Los índices y los nombres de los parámetros pueden variar en función del tipo de convertidor. Por lo general es necesario ajustar un parámetro para activar la comunicación. Consulte los parámetros de comunicación de bus de campo en los manuales del convertidor de frecuencia.

1. Ponga en marcha el convertidor.
2. Habilite la comunicación entre el módulo adaptador y el convertidor de frecuencia.

   En un convertidor ACSM1, ajuste el parámetro 50.01 FBA ENABLE a ENABLE.
3. Consulte el grupo de parámetros 51 para verificar el estado de los parámetros de configuración del FECA-01.
4. En el grupo de parámetros 51, compruebe como mínimo que el perfil (51.02) se ha ajustado de acuerdo con los requisitos de la aplicación.
5. Valide los ajustes meditante el parámetro 51.27 FBA PAR REFRESH.

Configuración del sistema maestro

Esta sección guía al usuario en el procedimiento de configuración de la red del módulo adaptador EtherCAT® mediante la herramienta TwinCAT System Manager de Beckhoff. Si está utilizando otro sistema maestro, consulte en el manual del mismo la información acerca de la configuración de la red.

1. Seleccione e importe el archivo de información del EtherCAT® esclavo para el convertidor de frecuencia.

   Los archivos de información de esclavo de EtherCAT® (ESI) son archivos con formato XML que contienen información acerca de la configuración del convertidor. Puede obtener estos archivos por medio del representante local de ABB o en www.abb.com.

2. Agregue el convertidor a la configuración de la red manualmente o bien mediante los dispositivos de exploración ("boxes") que forman parte del dispositivo EtherCAT® (véase la figura a continuación).

Untitled - TwinCAT System Manager

File Edit Actions View Options Help

SYSTEM - Configuration
NC - Configuration
PLC - Configuration
I/O - Configuration
I/O Devices
Device 1 (EtherCAT)
Mappings

Append Box...
Delete Device
Online Reset
Online Reload (Config Mode only)
Online Delete (Config Mode only)
Export Device...
Import Box...
Scan Boxes...
Cut Ctrl+X
Copy Ctrl+C
Paste Ctrl+V
Paste with Links Alt+Ctrl+V
Change Id...
Disabled
Change To
Change NetId...



3. Seleccione la pestaña "Process Data" (datos de proceso) del convertidor en TwinCAT.

   En esa pestaña se pueden configurar los PDO y asignarlos a distintos "Sync Manager" o gestores de sincronización (véase la figura siguiente).

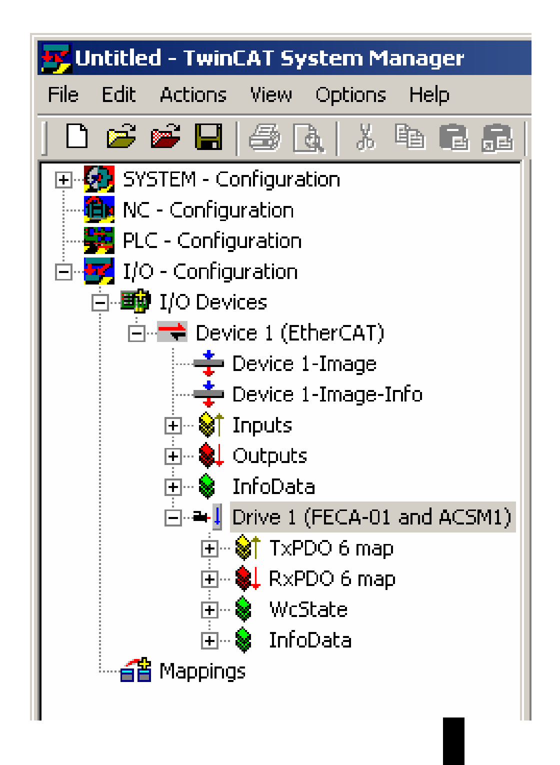
   - Los Rx PDO se transmiten desde el maestro al módulo.
   - Los Tx PDO se transmiten del módulo al maestro.
   - Los Rx PDO se asignan al Sync Manager 2 (salidas) y los Tx PDO se asignan al Sync Manager 3 (entradas).
   - Al hacer clic sobre el botón "Load PDO info from device" (cargar la información del PDO del dispositivo), la configuración que actualmente tiene el PDO en el módulo se carga en el TwinCAT System Manager con el que puede visualizarse la configuración del PDO.

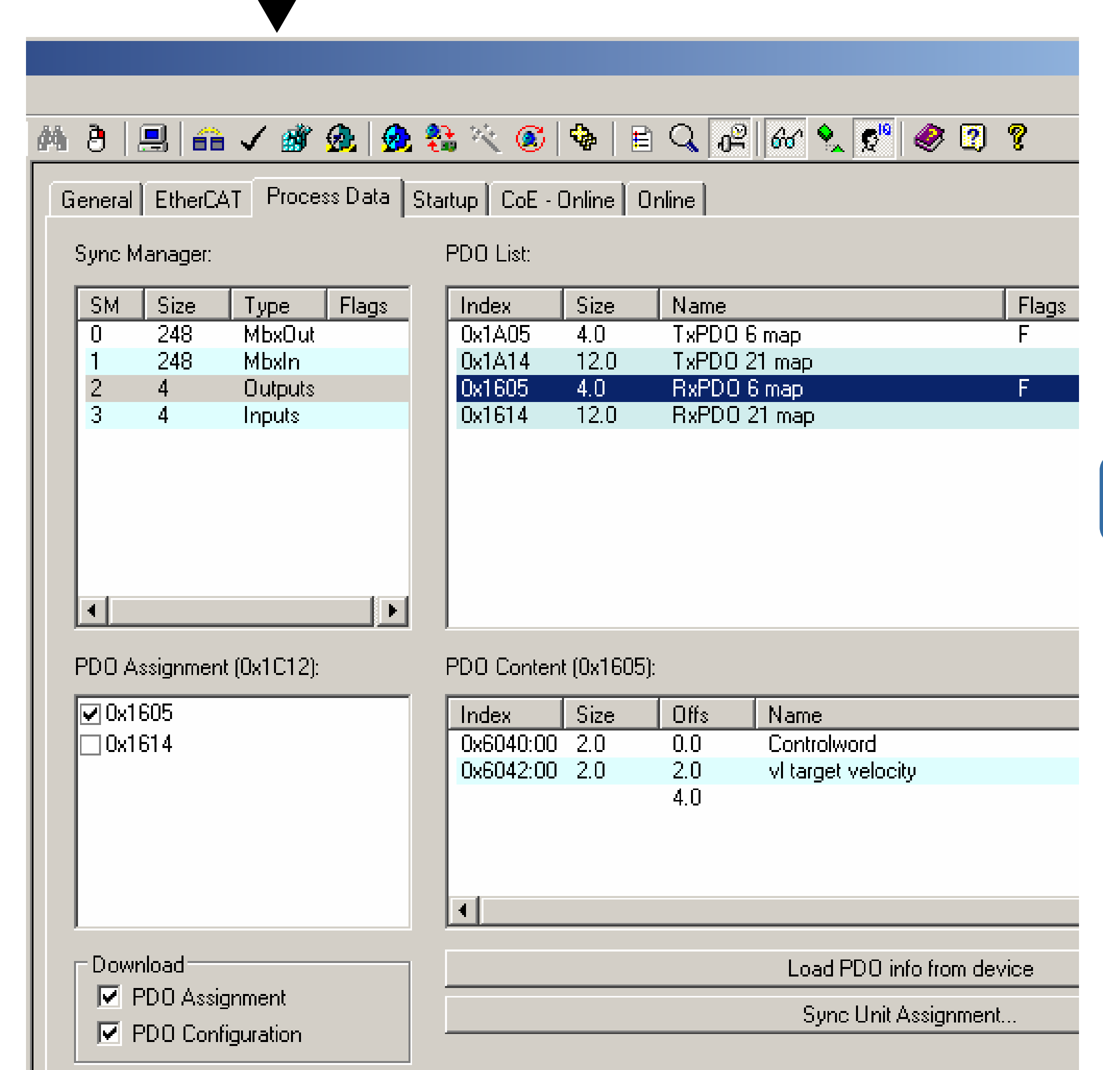
La configuración del PDO mediante TwinCAT se realiza como sigue:

1. Seleccione un PDO de la "PDO List" (lista de PDO).
2. Utilice la sección "PDO Content" (contenido del PDO) para editar el mapeo del objeto del PDO seleccionado.
3. Utilice las secciones "Sync manager" y "PDO Assignment" (asignación de PDO) para asignar los PDO seleccionados a los gestores de sincronización.

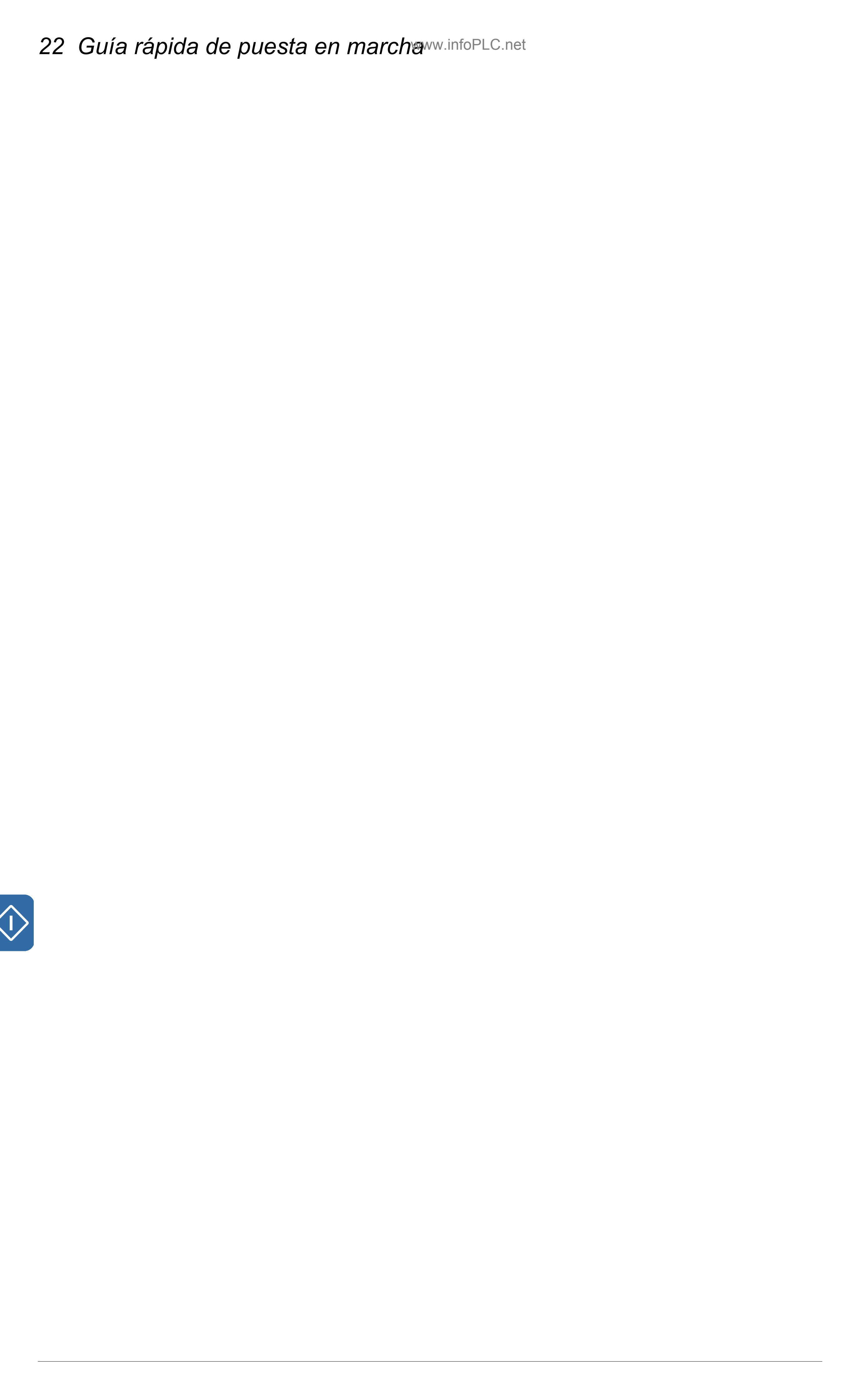


4. Para acabar, marque las casillas de verificación "PDO Assignment" y "PDO Configuration" (configuración de la PDO) en la sección "Download" (descargar). TwinCAT transferirá la configuración al módulo cuando los dispositivos de E/S se hayan recargado (al presionar F4).


Untitled - TwinCAT System Manager
File Edit Actions View Options Help
SYSTEM - Configuration
NC - Configuration
PLC - Configuration
I/O - Configuration
I/O Devices
Device 1 (EtherCAT)
Device 1-Image
Device 1-Image-Info
Inputs
Outputs
InfoData
Drive 1 (FECA-01 and ACSM1)
TxPDO 6 map
RxPDO 6 map
WcState
InfoData
Mappings


General EtherCAT Process Data Startup CoE - Online Online
Sync Manager:
SM Size Type Flags
0 248 MbxOut
1 248 MbxIn
2 4 Outputs
3 4 Inputs
PDO List:
Index Size Name Flags
0x1A05 4.0 TxPDO 6 map F
0x1A14 12.0 TxPDO 21 map
0x1605 4.0 RxPDO 6 map F
0x1614 12.0 RxPDO 21 map
PDO Assignment (0x1C12):
0x1605
0x1614
PDO Content (0x1605):
Index Size Offs Name
0x6040:00 2.0 0.0 Controlword
0x6042:00 2.0 2.0 vl target velocity
4.0
Download
PDO Assignment
PDO Configuration
Load PDO info from device
Sync Unit Assignment...







Sinopsis

Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene una breve descripción del protocolo EtherCAT® y del módulo adaptador, una lista de comprobación de la entrega e información acerca de la garantía.

EtherCAT

EtherCAT es una tecnología Ethernet en tiempo real diseñada para maximizar el uso del ancho de banda Ethernet full duplex. Supera el aumento asociado normalmente con Ethernet usando hardware de procesamiento a medida que éste se hace necesario.

Un bus EtherCAT® se compone de un sistema maestro y de un máximo de 65535 dispositivos esclavos, conectados entre ellos mediante cableado Ethernet estándar. Los dispositivos esclavos procesan las tramas Ethernet directamente, extraen o insertan los datos relevantes y transfieren la trama al siguiente dispositivo esclavo EtherCAT®. El último dispositivo esclavo del segmento del bus devuelve la trama completamente procesada, de manera que el primer esclavo la envía al maestro como una especie de trama respuesta.

Existen varios protocolos que pueden utilizarse como capa de aplicación. En la tecnología CANopen sobre EtherCAT (CoE), se aplica el protocolo CANopen a EtherCAT (y al módulo adaptador). CANopen define objetos de datos de servicio (SDO), objetos de datos de proceso (PDO) y la estructura Diccionario de objetos para gestionar los parámetros.

Encontrará más información disponible (en inglés) en el sitio web del grupo tecnológico de EtherCAT® (www.ethercat.org)

Módulo adaptador

El módulo adaptador es un dispositivo opcional para convertidores ABB que permite la conexión del convertidor de frecuencia a una red EtherCAT®. Véase en la figura siguiente las vistas superior y lateral del módulo adaptador. Con el módulo adaptador es posible:

- enviar comandos de control al convertidor (arranque, paro, permiso de marcha, etc.)
- proporcionar una referencia de velocidad, par o posición de motor al convertidor
- proporcionar un valor actual de proceso o una referencia de proceso al controlador PID del convertidor
- leer la información de estado y los valores actuales del convertidor
- restaurar un fallo del convertidor.

Los comandos de EtherCAT® y los servicios soportados por el módulo adaptador se describen en el capítulo *Comunicación*. Consulte la documentación de usuario del convertidor para conocer los comandos compatibles con el convertidor.

El módulo adaptador se instala en una ranura de opción de la tarjeta de control del motor del convertidor de frecuencia. Consulte los manuales del convertidor para conocer las opciones de ubicación de los módulos.

El módulo se clasifica como un esclavo EtherCAT® completo.

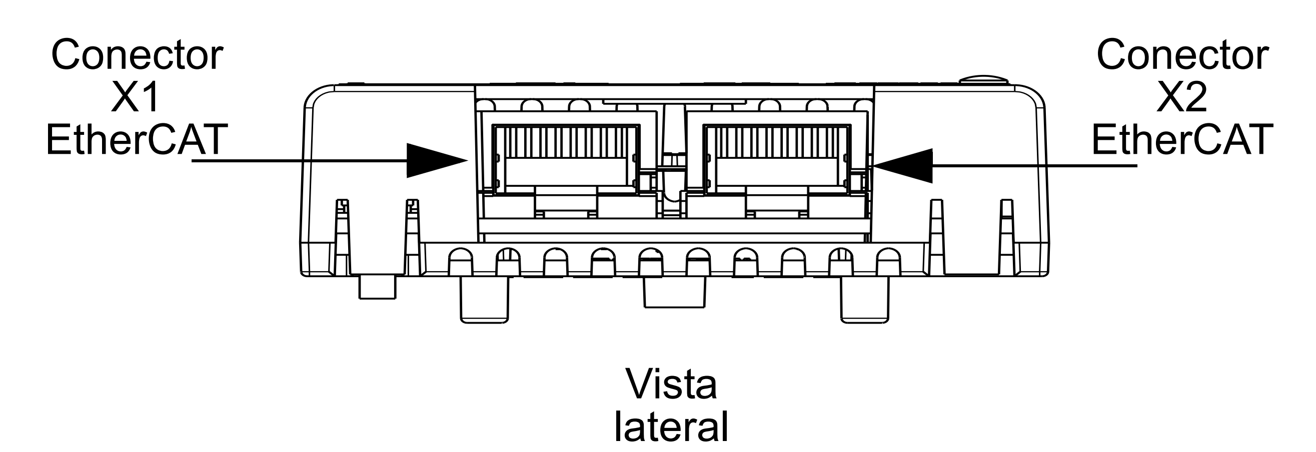
Los archivos de información de esclavo EtherCAT® para convertidores de frecuencia de ABB pueden obtenerse a través del representante local de ABB y de la biblioteca en línea de ABB (www.abb.com).

ABB
FECA-01
ETHERCAT ADAPTER
CHASSIS
IN X1
OUT X2
LINK/ACT
LINK/ACT
STATUS

Tornillo de fijación

LED de diagnóstico

Vista superior



Vista lateral

Compatibilidad

El módulo adaptador es compatible con todas las estaciones maestras compatibles con el protocolo EtherCAT®.

Comprobación de la entrega

El paquete de opción para el módulo adaptador contiene:

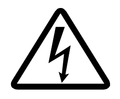
- un módulo adaptador EtherCAT® de tipo FECA-01
- este manual.



Instalación mecánica

Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene instrucciones para el montaje del módulo adaptador.



ADVERTENCIA: Siga las instrucciones de seguridad del capítulo *Seguridad*.



Montaje del módulo adaptador

El módulo adaptador se inserta en el convertidor en su posición específica. El módulo adaptador se mantiene en su lugar con clavijas de plástico y un tornillo. El tornillo también proporciona la conexión a tierra para la pantalla del cable CAT 5 STP conectado al módulo adaptador.

Cuando se instala el módulo, la señal y la conexión de alimentación al convertidor se realizan a través de un conector de 20 pines (no todos los convertidores emplean todas las señales disponibles, por lo que es posible que el conector del convertidor tenga menos pines).

1. Inserte el módulo cuidadosamente hasta la posición correspondiente en el convertidor.
2. Asegure el tornillo.

Nota: Es de vital importancia instalar el tornillo correctamente para cumplir los requisitos EMC y para garantizar el correcto funcionamiento del módulo.

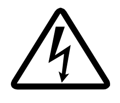




Instalación eléctrica

Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene:
- instrucciones generales de cableado
- conexiones EtherCAT®.



ADVERTENCIA: Antes de la instalación, desconecte la fuente de alimentación del convertidor. Espere 5 minutos para asegurarse de que el banco de condensadores del convertidor de frecuencia está descargado. Desconecte todas las tensiones eléctricas peligrosas conectadas a las entradas y salidas del convertidor desde circuitos de control externos.



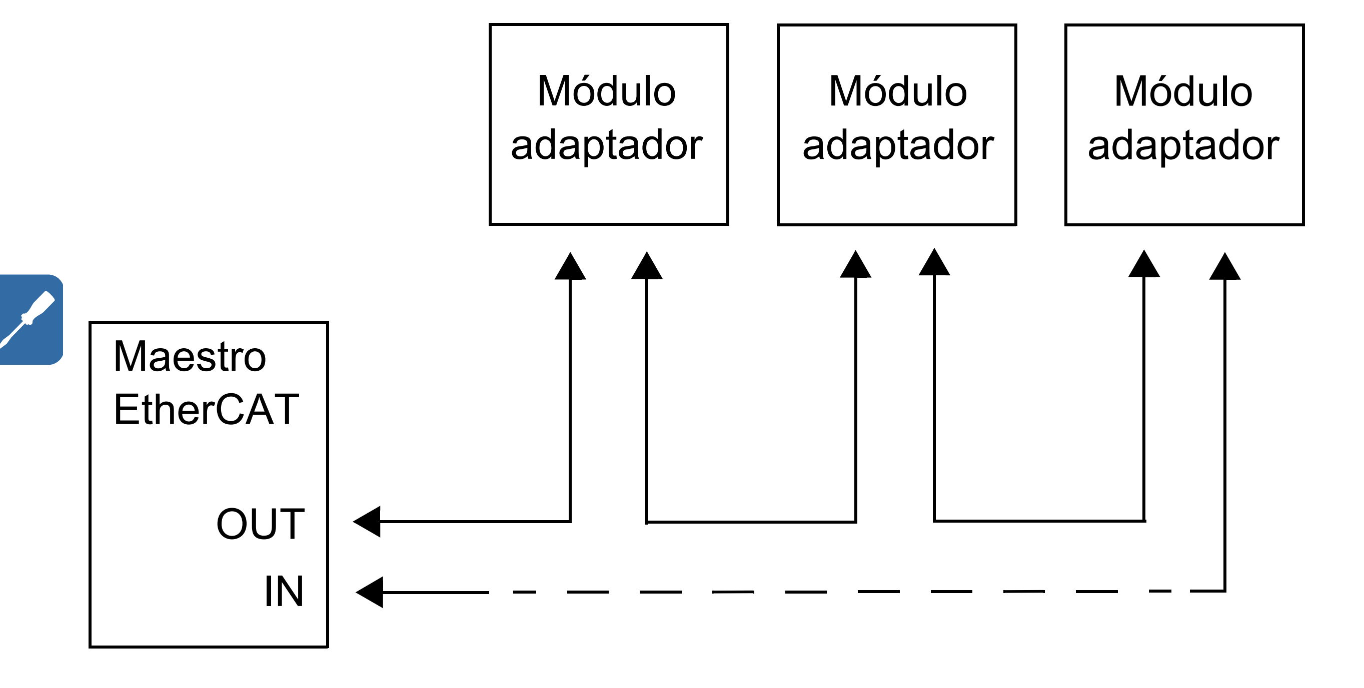
Instrucciones generales de cableado

- Disponga los cables de bus lo más alejados posible de los cables de motor.
- Evite que discurran en paralelo.
- Utilice prensaestopas en las entradas de cable.

Conexiones EtherCAT®

Los cables de red pueden conectarse a los dos conectores RJ-45 (X1 y X2) en el módulo adaptador. El cable desde el maestro EtherCAT® siempre se conecta al puerto de entrada de la izquierda (X1 IN). En la topología de línea, si hay más dispositivos esclavo en la misma línea, el siguiente dispositivo esclavo se conecta al puerto de salida de la derecha (X2 OUT)Si hay un anillo redundante, el puerto derecho (X2 OUT) del último dispositivo esclavo se conecta al segundo puerto del maestro EtherCAT®. Véase la figura de abajo.

Se pueden usar cables estándar CAT 5 FTP o STP. No se recomienda el uso de cables UTP, ya que los convertidores de frecuencia en general se instalan en entornos con mucho ruido. Cuando se utiliza un cable CAT 5 STP o FTP (lo que se recomienda encarecidamente) la pantalla del cable se conecta internamente al bastidor del convertidor a través del módulo adaptador.



7

Configuración del convertidor

Contenido de este capítulo

Este capítulo ofrece información sobre el procedimiento de configuración del convertidor para su funcionamiento con el módulo adaptador.

Configuración de la conexión EtherCAT®

Tras realizar las instalaciones mecánica y eléctrica del adaptador conforme a las instrucciones facilitadas en los capítulos anteriores, es necesario preparar el convertidor para la comunicación con el módulo.

El procedimiento detallado de activación del módulo adaptador EtherCAT® para la comunicación con el convertidor depende del tipo de accionamiento. Por lo general se debe ajustar un parámetro para activar la comunicación (véase la documentación del convertidor).

Cuando se conecta un módulo adaptador a un tipo concreto de convertidor de frecuencia por primera vez, el módulo explora todos los grupos de parámetros del convertidor para permitir el acceso del maestro EtherCAT® a los parámetros empezando por el objeto CANopen 4001 (hex). Este procedimiento de exploración tarda aproximadamente 30 segundos. Si el módulo adaptador se inicia de nuevo y se conecta a un convertidor del mismo tipo y versión, este procedimiento no se lleva a cabo.

Una vez se ha establecido la comunicación entre el convertidor y el módulo adaptador, se copian varios parámetros de configuración al convertidor. Estos parámetros, que se muestran en las tablas siguientes, deben ser verificados y ajustados cuando sea necesario. Las selecciones alternativas de estos parámetros se describen con más detalle a continuación de las tablas.

Nota: La nueva configuración tiene efecto sólo tras el siguiente encendido del módulo adaptador o cuando se da el comando de refresco del parámetro del adaptador de bus de campo (véase la documentación del convertidor de frecuencia).

Parámetros de configuración del FECA-01 – Grupo A (Grupo 1)*

Par. n.º	Nombre de parámetro	Descripción	Por defecto
1	FBA TYPE	(Sólo lectura)	EtherCAT
2	PROFILE	**0** = CiA 402 (por defecto) **1** = ABB Drives **2** = Transparent 16 **3** = Transparent 32	0
3	T16 SCALE	0 a 65535, por defecto 99	99
4	CONF LOC	**0** = configuración de PDO desde objeto CANopen (NETWORK) **1** = configuración de PDO desde los parámetros de configuración (PARAMETERS)	0
5	TX PDO ENABLE	**1**: TX PDO 1 habilitado **2**: TX PDO 2 habilitado **4**: TX PDO 3 habilitado **8**: TX PDO 4 habilitado **16**: TX PDO 5 habilitado **32**: TX PDO 6 habilitado **64**: TX PDO 21 habilitado Se pueden sumar los valores para habilitar más de un PDO. Ejemplo: 4 + 16 = 20: TX PDO 3 y 5 habilitados.	1

Par. n.º	Nombre de parámetro	Descripción	Por defecto
6	RX PDO ENABLE	**1**: RX PDO 1 habilitado **2**: RX PDO 2 habilitado **4**: RX PDO 3 habilitado **8**: RX PDO 4 habilitado **16**: RX PDO 5 habilitado **32**: RX PDO 6 habilitado **64**: RX PDO 21 habilitado Se pueden sumar los valores para habilitar más de un PDO. Ejemplo: 4 + 16 = 20: RX PDO 3 y 5 habilitados.	1
7	EoE IP CONFIGURATION	**0** = IP estática **1** = IP dinámica (DHCP)	1
8	IP ADDRESS 1	0 … 255	0
9	IP ADDRESS 2	0 … 255	0
10	IP ADDRESS 3	0 … 255	0
11	IP ADDRESS 4	0 … 255	0
12	SUBNET CIDR	1 … 31	1
13	GW ADDRESS 1	0 … 255	0
14	GW ADDRESS 2	0 … 255	0
15	GW ADDRESS 3	0 … 255	0
16	GW ADDRESS 4	0 … 255	0

*El número real del grupo de parámetros depende del tipo de convertidor. Por ejemplo, el grupo A (grupo 1) corresponde al grupo de parámetros 51 en los ACS355, ACSM1 y ACS850.

01 FBA TYPE

Este parámetro muestra el tipo de adaptador de bus de campo tal y como ha sido detectado por el convertidor. El valor no puede ser ajustado por el usuario. Si el valor de este parámetro es cero, nunca se ha establecido comunicación entre cualquier módulo y el convertidor de frecuencia.

02 PROFILE

Este parámetro selecciona el perfil de comunicación utilizado por el módulo adaptador. Se pueden seleccionar los siguientes perfiles:

- 0: Perfil de dispositivo CANopen CiA 402
- 1: Perfil ABB Drives
- 2: Transparent 16
- 3: Transparent 32.

Para obtener más información sobre los perfiles de comunicación, véase el capítulo *Perfiles de comunicación*.

03 T16 SCALE

Este parámetro define el multiplicador de referencia / divisor del valor actual del módulo adaptador. El valor utilizado por el módulo adaptador en el cálculo del escalado es el valor de parámetro más uno. El parámetro sólo es efectivo cuando se ha seleccionado el perfil Transparent 16 y el convertidor utiliza el perfil de comunicación DCU.

Por ejemplo, si T16 SCALE tiene el valor 99 y una referencia 1000 proporcionada por el maestro, se multiplicará la referencia por 99 + 1 = 100 y se reenviará al convertidor como 100 000. Según el perfil DCU, este valor se interpreta como una referencia de 100 rpm en el convertidor.

04 CONF LOC

Este parámetro selecciona la fuente de la configuración del PDO. Es posible configurar los PDO a través de objetos CANopen o bien a través del grupo de parámetros de configuración 1 del módulo adaptador.

- 0 = Configuración sólo a través de objetos CANopen 1600h - 1605h, 1614h, 1A00h - 1A05h y 1A14h.
- 1 = Configuración mediante los grupos de parámetros 1, 2 y 3 del módulo adaptador (valores por defecto).

05 TX PDO ENABLE

EtherCAT transmite los objetos de aplicación cíclicamente dentro de los PDO. Existen PDO estándar de contenidos fijos y también un PDO 21 configurable. Si se ajusta CONF LOC (véase apartados anteriores) a 1, TX PDO ENABLE y RX PDO ENABLE se utilizan para escoger qué PDO se transmiten cíclicamente. Véase *Objetos de datos de proceso* para más información.

06 RX PDO ENABLE

Véase *05 TX PDO ENABLE*.

07 EoE IP CONFIGURATION

Este parámetro establece el método de configuración de la dirección IP, la máscara de subred y la dirección de pasarela para la comunicación Ethernet sobre EtherCAT.

- 0 = IP estática: Se obtendrá la configuración a partir de los parámetros de configuración 8 - 16.
- 1 = IP dinámica: Se obtendrá la configuración automáticamente de la red mediante DHCP.

08 ... 11 IP ADDRESS

Se puede asignar una dirección IP a cada esclavo de una red EtherCAT® que soporte la comunicación Ethernet sobre EtherCAT. Una dirección IP es un número de 32 bits representado generalmente en notación "decimal con puntos"; esta notación consiste en cuatro valores decimales entre 0 y255, separados por puntos. Cada entero representa el valor de un octeto (8 bits) en la dirección IP. Estos parámetros definen los cuatro octetos (xxxxx.xxx.xxx) de la dirección IP.

12 SUBNET CIDR

Las máscaras de subred se utilizan para dividir las redes en otras redes más pequeñas (subredes). Una máscara de subred es un número binario de 32 bits que se utiliza para dividir la dirección IP en una dirección de red y una dirección de anfitrión (host). Las máscaras de subred generalmente se representan en notación decimal con puntos o bien en la notación CIDR, más compacta.

Decimal con puntos	CIDR	Decimal con puntos	CIDR
255.255.255.254	31	255.254.0.0	15
255.255.255.252	30	255.252.0.0	14
255.255.255.248	29	255.248.0.0	13
255.255.255.240	28	255.240.0.0	12
255.255.255.224	27	255.224.0.0	11
255.255.255.192	26	255.192.0.0	10
255.255.255.128	25	255.128.0.0	9
255.255.255.0	24	255.0.0.0	8
255.255.254.0	23	254.0.0.0	7
255.255.252.0	22	252.0.0.0	6
255.255.248.0	21	248.0.0.0	5
255.255.240.0	20	240.0.0.0	4
255.255.224.0	19	224.0.0.0	3
255.255.192.0	18	192.0.0.0	2
255.255.128.0	17	128.0.0.0	1
255.255.0.0	16		

13 ... 16 GW ADDRESS

Las pasarelas IP conectan subredes IP físicas individuales a una red IP unificada. Cuando un nodo IP necesita comunicar con un nodo IP de otra subred, envía los datos a la pasarela para su reenvío. Estos parámetros definen los cuatro octetos de la dirección de pasarela en la red Ethernet sobre EtherCAT.

Lugares de control

Los convertidores de frecuencia de ABB pueden recibir información de control de múltiples fuentes, lo que incluye entradas digitales, entradas analógicas, el panel de control del convertidor y el módulo de comunicación (por ejemplo, el módulo adaptador). Los convertidores de frecuencia de ABB permiten que el usuario establezca por separado la fuente de cada tipo de información de control (arranque, paro, dirección, referencia, restauración de fallos, etc.). Para que el cliente de bus de campo tenga el control más completo sobre el convertidor de frecuencia, es necesario seleccionar el módulo de comunicación como la fuente de esta información. Para obtener información sobre los parámetros de selección, consulte la documentación de usuario del convertidor.



Configuración del maestro

Contenido de este capítulo

En este capítulo se proporciona información sobre el proceso de configuración del maestro EtherCAT® para la comunicación con el módulo adaptador.

Configuración del sistema

Tras realizar las instalaciones mecánica y eléctrica del adaptador conforme a las instrucciones facilitadas en los capítulos anteriores y tras haberlo inicializado con el convertidor, es necesario preparar el sistema maestro para la comunicación con el módulo adaptador.

Consulte la documentación del sistema de maestro para obtener más información.

Archivos de información de esclavo EtherCAT®

Los archivos de información de esclavo EtherCAT® son archivos con formato XML que especifican las propiedades del dispositivo esclavo para el maestro EtherCAT® y contienen información acerca de los objetos de comunicación soportados. Los archivos de información de esclavo EtherCAT® para convertidores de frecuencia de ABB se pueden conseguir a través del representante local de ABB y de la biblioteca en línea de ABB (www.abb.com).



Perfiles de comunicación

Contenido de este capítulo

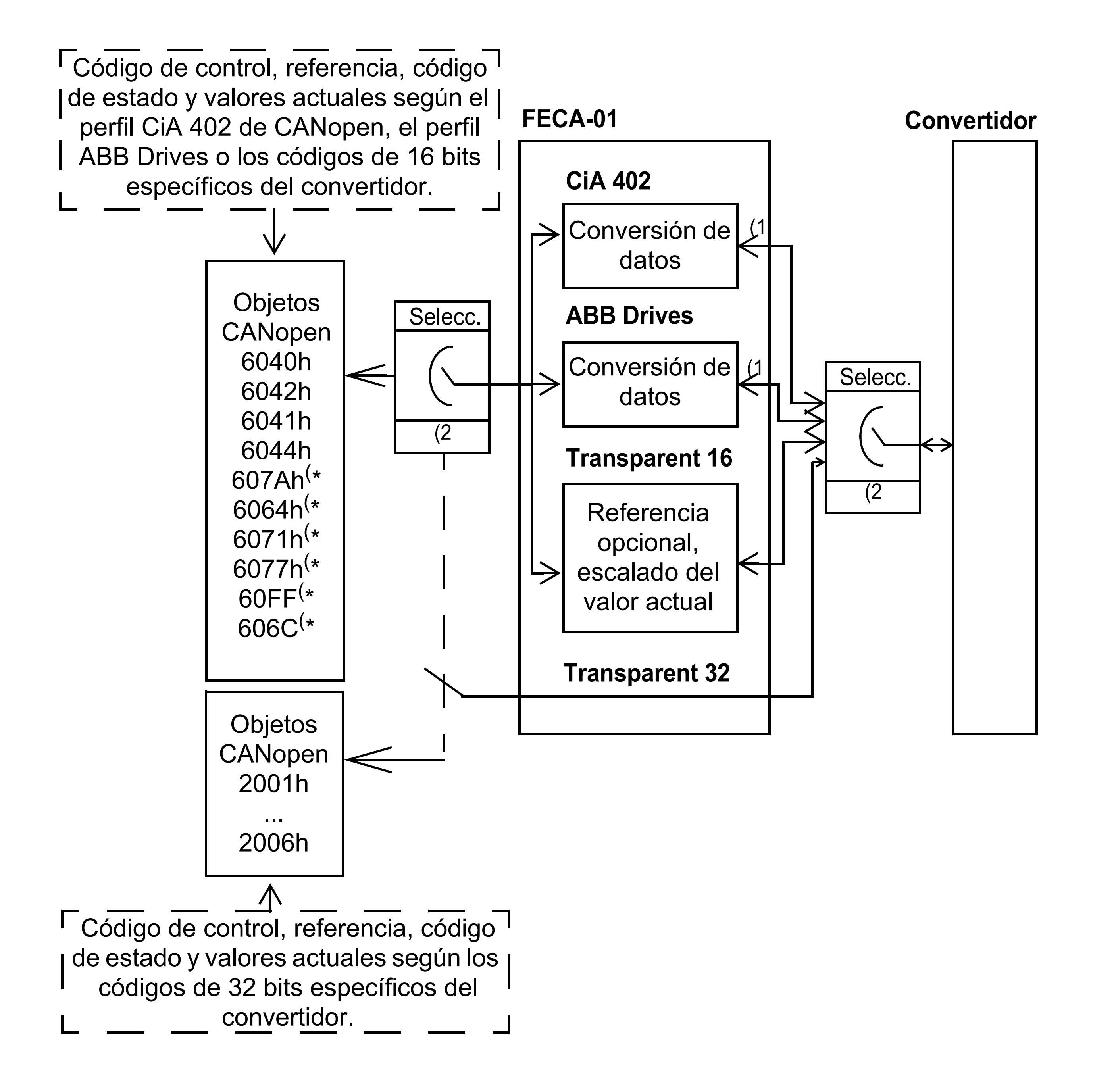
En este capítulo se describen los perfiles de comunicación utilizados en la comunicación entre la red EtherCAT®, el módulo adaptador y el convertidor de frecuencia.

Perfiles de comunicación

Los perfiles de comunicación son siempre órdenes de control de transmisión (código de control, código de estado, referencias y valores actuales) entre la estación maestra y el convertidor.

Con el módulo adaptador, el maestro puede emplear el perfil de CANopen CiA 402 (convertidores de perfil de dispositivo y control de movimiento) o el perfil ABB Drives (convertidores ABB). El módulo adaptador convierte ambos perfiles al perfil DCU. El perfil DCU es descrito en detalle en los manuales del convertidor. Además, hay dos perfiles transparentes disponibles (para códigos de 16 y 32 bits respectivamente). Con los modos transparentes, no se realiza ninguna conversión de datos en el módulo. Véase la figura siguiente.

El perfil se selecciona desde el convertidor con el parámetro 2 PROFILE del grupo de configuración del bus de campo 1. Por ejemplo, si el parámetro 2 PROFILE se ajusta a 0, el código de control del convertidor se ajusta conforme al estándar del CiA 402 (convertidores de perfil de dispositivo y control de movimiento).



(1 Perfil DCU/FBA
(2 Selección con los parámetros de configuración de FECA-01 (parámetro 2 PROFILE del grupo 1)
(* El soporte depende del modelo del convertidor

En los siguientes apartados se describen el código de control, el código de estado, las referencias y los valores actuales del perfil de dispositivo CANopen CiA 402 y de los perfiles de comunicación ABB Drives. Consulte los manuales del convertidor para obtener detalles sobre el perfil de comunicación DCU.

Perfil de dispositivo CANopen CiA 402

El perfil CiA 402 es un perfil de dispositivo estandarizado que se utiliza en los productos con movimiento controlado digitalmente (por ejemplo, convertidores de frecuencia) y es parte de la especificación CANopen. Puede encontrar información adicional en www.can-cia.org.

Máquina de estado de control del dispositivo

La máquina de estado de control del dispositivo ejecuta las órdenes de arranque y paro del convertidor, así como varias ordenes específicas del modo. Esto se describe en la figura del apartado *Código de control y código de estado del perfil 402 CiA*.

El control del convertidor desde un sistema de bus de campo se realiza principalmente con el código de control. El maestro del bus de campo envía el código al convertidor a través del módulo adaptador. El convertidor conmuta entre estados conforme a las instrucciones codificadas en bits del código de control y devuelve información sobre el estado al maestro con el código de estado.

Modos de funcionamiento soportados

El perfil CiA 402 ofrece diversos modos de operación. Estos modos definen el funcionamiento del convertidor. El módulo adaptador soporta los siguientes modos:

- Modo de punto cero de máquina
- Modo de posición de perfil
- Modo de posición interpolada
- Modo de velocidad de perfil
- Modo de par de perfil
- Modo de velocidad
- Modo de posición síncrona cíclica
- Modo de velocidad síncrona cíclica
- Modo de par síncrono cíclico.

El ACS355 sólo soporta el modo de velocidad. La compatibilidad con otros modos de funcionamiento en otros convertidores depende de las características de los convertidores. Por ejemplo,

el ACS850 no soporta los modos de posición de perfil, de posición síncrona cíclica o de posición interpolada.

En este capítulo se describen los escalados de los valores de referencia y actuales para cada modo de funcionamiento. Los objetos específicos del modo de funcionamiento se definen en el capítulo *Diccionario de objetos CoE*.

Modo de punto cero de máquina

El modo de punto cero describe diversos métodos para buscar una posición de punto cero (homing). Los conmutadores que apuntan a la posición de punto cero se pueden colocar al final o a la mitad del recorrido del objeto en movimiento. La mayoría de métodos también utiliza el pulso índice (cero) de un encoder incremental. Para obtener más información sobre este modo así como descripciones de los diversos métodos para ir al punto cero de máquina, véase el manual del convertidor.

Modo de posición del perfil

Este modo habilita el control del posicionamiento del convertidor.

Valor de demanda de posición

El valor de demanda de posición define el punto de ajuste de posición. El punto de ajuste de posición se escala como se indica a continuación:

Parámetro de convertidor	Ejemplo de ajuste
60.05 POS UNIT (unidad de posición)	m
60.08 POS2INT SCALE	100

1000 / 100 = 10,00 m

60.05 POS UNIT
Valor físico
60.08 POS2INT SCALE
Valor del punto de ajuste

Valor de posición actual

El valor actual de posición define la posición actual de la aplicación. El valor actual de posición se escala como el valor de demanda de posición (véase apartados anteriores).

Modo de posición interpolada

El modo de posición interpolada se utiliza para controlar múltiples ejes coordinados o un solo eje que requiera la interpolación en el tiempo de los datos del punto de ajuste. El modo de posición interpolada utiliza en general los mecanismos de sincronización para coordinar en el tiempo los equipos en cuestión.

En la operación síncrona, el tiempo del ciclo de interpolación se define con el objeto 0x60C2 Interpolation time period. En función de las características de los convertidores, es posible sincronizar el funcionamiento de los convertidores de frecuencia con la red EtherCAT®. Cada ciclo de sincronización acciona el siguiente valor de referencia (si está disponible).

El modo de posición interpolada permite que el dispositivo de control transmita una cadena de valores de posición al convertidor. El adaptador de bus de campo solamente utiliza interpolación lineal como método de interpolación. No se soporta ningún búfer de entrada. El adaptador de bus de campo sólo guarda el último valor de posición.

La posición objetivo se escala como en el modo de posición de perfil.

Modo de velocidad de perfil

El modo de velocidad de perfil se utiliza para controlar la velocidad del convertidor sin prestar especial atención a la posición.

Velocidad objetivo

La velocidad objetivo es la velocidad necesaria para la aplicación. La velocidad objetivo se escala como se indica a continuación:

Parámetro de convertidor	Ejemplo de ajuste
60.05 POS UNIT (unidad de posición)	m
60.10 POS SPEED UNIT	unidad/es
60.11 POS SPEED2INT	100

1000 / 100 = 10,00 m/s

60.10 POS SPEED UNIT
Valor físico
60.11 POS SPEED2INT
Valor del punto de ajuste

Valor actual de velocidad

El valor actual de velocidad define la velocidad real de la aplicación. El escalado del valor de la velocidad actual es el mismo que el de la velocidad objetivo (véase apartado anterior).

Modo de par de perfil

El modo de par de perfil habilita el control directo del par del convertidor de frecuencia.

Par objetivo

El par objetivo es el par necesario para la aplicación. El valor se da por mil del par nominal, es decir, 10 = 1 %.

Valor actual de par

El valor actual de par corresponde al par instantáneo del motor del convertidor. El valor se da por mil del par nominal, es decir, 10 = 1%.

Modo de velocidad

El modo de de velocidad se utiliza para controlar la velocidad del convertidor con límites y funciones de rampa.

Velocidad objetivo del modo velocidad de CiA 402

La velocidad objetivo se interpreta como rpm. El objeto CoE 0x604C define el escalado de la velocidad objetivo.

Esfuerzo de control del modo de velocidad de CiA 402

El esfuerzo de control se interpreta como rpm. El objeto CoE 0x604C define el escalado del esfuerzo de control.

Modo de posición síncrona cíclica

Con este modo, el generador de trayectorias de encuentra situado en el maestro en lugar de en el convertidor de frecuencia. El maestro proporciona los valores de posición objetivo cíclicamente y síncronamente con el convertidor, que ejecuta el control de la posición, la velocidad y el par.

La posición objetivo se escala como en el modo de posición de perfil.

Modo de velocidad síncrona cíclica

Con este modo, el generador de trayectorias de encuentra situado en el maestro en lugar de en el convertidor de frecuencia. El maestro proporciona los valores de velocidad objetivo cíclicamente y síncronamente con el convertidor, que ejecuta el control de la velocidad y del par.

La velocidad objetivo se escala como en el modo de velocidad de perfil.

Modo de par síncrono cíclico

En el modo de par síncrono cíclico, el maestro proporciona valores de par objetivo cíclica y síncronamente al convertidor que ejecuta el control del par.

El par objetivo se escala como en el modo de de par de perfil.

Código de control y código de estado del perfil 402 CiA

En las siguientes tablas se describe la funcionalidad del código de control. El código de control descrito en la siguiente tabla se puede encontrar en el objeto CoE 0x6040 (hex) y el código de estado en el objeto CoE 0x6041 (hex) (véase el capítulo *Diccionario de objetos CoE*).

Bit	Descripción
0	Encendido
1	Habilitar tensión
2	Paro rápido
3	Habilitar funcionamiento
4 … 6	Específicos del modo de funcionamiento
7	Restauración de fallo
8	Detención
9 … 10	Reservados
11 … 15	Específicos del convertidor (no se usan)

Los bits específicos del modo de funcionamiento del código de control del perfil CiA 402 se presentan en la siguiente tabla:

Bit	Modo de velocidad	Modo de posición de perfil	Modo de velocidad de perfil	Modo de par de perfil	Modo de punto cero de máquina	Modo de posición interpo-lada
4	Habilitar el generador de función de rampa	Punto de ajuste nuevo	Reser-vado	Reser-vado	Ir a punto cero de máquina	Habilitar el modo de posi-ción inter-polada
5	Desblo-quear el genera-dor de función de rampa	Cambiar los ajus-tes inme-diatamen te	Reser-vado	Reser-vado	Reser-vado	Reser-vado

Bit	Modo de velocidad	Modo de posición de perfil	Modo de velocidad de perfil	Modo de par de perfil	Modo de punto cero de máquina	Modo de posición interpolada
6	Usar ref. del generador de función de rampa	Relativa o absoluta	Reservado	Reservado	Reservado	Reservado

En la tabla siguiente se describe el funcionamiento de los bits 0 - 3 y 7 del código de control CiA 402:

Bit de código de control						
Comando	**Restauración de fallo bit 7**	**Habilitar funcionamiento bit 3**	**Paro rápido bit 2**	**Habilitar tensión bit 1**	**Encendido bit 0**	**Transiciones de estado***
Desconexión	0	X	1	1	0	2, 6, 8
Encendido	0	0	1	1	1	3
Encendido	0	1	1	1	1	3 (+4)**
Deshabilitar tensión	0	X	X	0	X	7, 9, 10, 12
Paro rápido	0	X	0	1	X	7, 10, 11
Deshabilitar funcionamiento	0	0	1	1	1	5
Habilitar funcionamiento	0	1	1	1	1	4
Restauración de fallo	↑	X	X	X	X	15

X: Los bits señalados con una X son irrelevantes

* Véase, más adelante en este apartado, la figura de la máquina de estado del perfil de comunicación CiA 402.

** Cuando el bit 3 del código de control (habilitar funcionamiento) es igual a 1, el convertidor no permanece en el estado ENCENDIDO, sino que inmediatamente pasa al estado FUNCIONAMIENTO HABILITADO.

En la tabla siguiente se describe el funcionamiento del código de estado del perfil CiA 402:

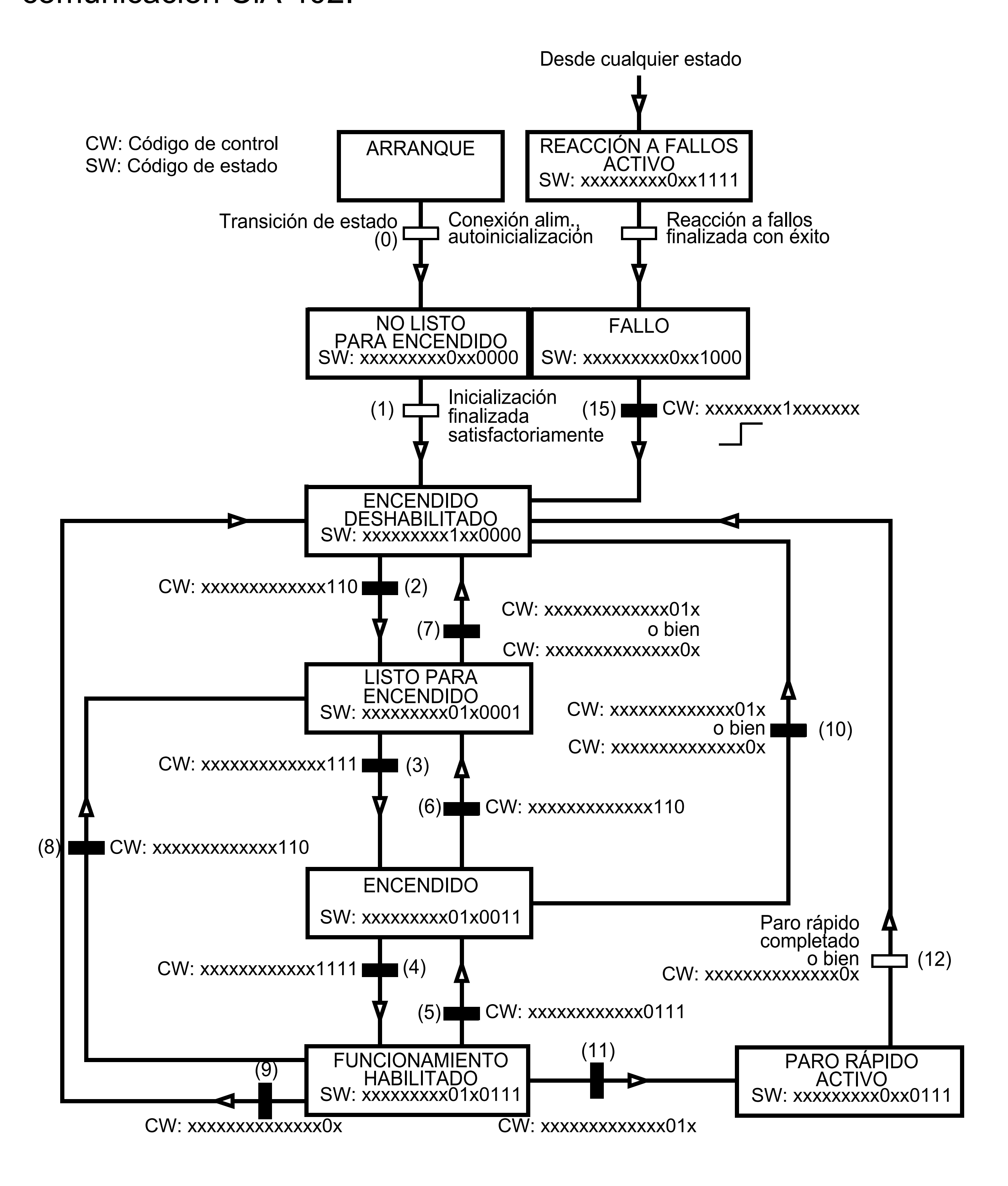
Bit	Nombre	Valor	Descripción
0	Listo para encendido	0	No listo para encendido
		1	Listo para encendido
1	Encendido	0	No encendido
		1	Encendido
2	Funcionamiento habilitado	0	Funcionamiento no habilitado
		1	Funcionamiento habilitado
3	Fallo	0	Sin fallo
		1	Fallo
4	Tensión habilitada	0	No hay alta tensión aplicada al convertidor
		1	Alta tensión aplicada al convertidor
5	Paro rápido	0	Paro rápido activo
		1	Funcionamiento normal
6	Encender deshabilitado	0	Encender habilitado
		1	Encender deshabilitado
7	Alarma	0	Sin alarmas
		1	Alarma activa
8	Específico del convertidor	0	
		1	
9	Remoto	0	Lugar de control del convertidor: REMOTO (EXT1 o EXT2)
		1	Lugar de control del convertidor: LOCAL

Bit	Nombre	Valor	Descripción
10	Objetivo alcanzado	0	El valor actual es igual al valor de referencia
		1	El valor actual y el de referencia son diferentes
11	Límite interno activo	0	Límite interno no activo
		1	Límite interno activo
12 …13	Específicos del modo de funcionamiento		
14	Específico del convertidor	0	
		1	
15	Específico del convertidor	0	
		1	

En la tabla siguiente se describen los bits específicos del modo de funcionamiento del código de estado del perfil CiA 402:

Bit	Modo de velocidad	Modo de posición de perfil	Modo de velocidad de perfil	Modo de par de perfil	Modo de punto cero de máquina	Modo de posición interpolada
12	Reservado	Reconocimiento del punto de ajuste	Velocidad	Reservado	Punto cero conseguido	Modo de interpolación activo
13	Reservado	Siguiente error	Error de deslizamiento máx.	Reservado	Error de punto cero	Reservado

La figura siguiente describe la máquina de estado del perfil de comunicación CiA 402.



Perfil de comunicación ABB Drives

Código de control y código de estado

El control del convertidor desde un sistema de bus de campo se realiza principalmente con el código de control. La estación cliente de bus de campo envía el código al convertidor a través del módulo adaptador. El convertidor conmuta entre estados conforme a las instrucciones codificadas en bits del código de control y devuelve información sobre el estado al cliente con el código de estado.

En las tablas siguientes se detalla el contenido de los códigos de control y de estado. Los estados del convertidor se presentan en el perfil ABB Drives de máquinas de estado (véase la figura siguiente). El objeto CoE 0x2101 contiene el código de control de ABB Drives y el objeto CoE 0x2104 contiene el código de estado ABB Drives.

Código de control y código de estado del perfil ABB Drives

La tabla siguiente presenta el código de control del perfil de comunicación ABB Drives. El texto en mayúsculas y negrita hace referencia a los estados mostrados en el diagrama.

Bit	Nombre	Valor	Descripción
0	OFF1_CONTROL	1	Pasar a **LISTO PARA FUNCIONAMIENTO**.
		0	Parar en la rampa de deceleración activa en este momento. Pasar a **OFF1 ACTIVO**; pasar a **LISTO PARA ENCENDIDO** a menos que haya otros enclavamientos activos (OFF2, OFF3).

Bit	Nombre	Valor	Descripción
1	OFF2_CONTROL	1	Continuar con el funcionamiento (OFF2 inactivo).
		0	Desconexión de emergencia, el convertidor se para por sí solo. Pasar a **OFF2 ACTIVA**; pasar a **ENCENDIDO INHIBIDO**.
2	OFF3_CONTROL	1	Continuar con el funcionamiento (OFF3 inactivo).
		0	Paro de emergencia, el convertidor para en un tiempo igual o menor al tiempo definido por el parámetro del convertidor. Pasar a **OFF3 ACTIVA**; pasar a **ENCENDIDO INHIBIDO**. **Advertencia:** Verifique que el motor y la máquina accionada puedan detenerse con este modo de paro.
3	INHIBIT_OPERATION	1	Pasar a **FUNCIONAMIENTO HABILITADO**. **Nota:** La señal de permiso de marcha debe estar activada; consulte los manuales del convertidor. Si el convertidor se ajusta a recibir la señal de permiso de marcha desde el bus de campo, este bit activa la señal.
		0	Inhibir funcionamiento. Pasar a **FUNCIONAMIENTO INHIBIDO**.

Bit	Nombre	Valor	Descripción
4	RAMP_OUT_ZERO	1	Funcionamiento normal. Pasar a **GENERADOR FUNCIÓN RAMPA: SALIDA HABILITADA**.
		0	Forzar a cero la salida del generador de función de rampa. El convertidor se para siguiendo una rampa (manteniendo los límites de intensidad y tensión de CC aplicables).
5	RAMP_HOLD	1	Habilitar la función de rampa. Pasar a **GENERADOR FUNCION RAMPA: ACELERADOR HABILITADO**.
		0	Detener la rampa (retención de la salida del generador de función de rampa).
6	RAMP_IN_ZERO	1	Funcionamiento normal. Pasar a **FUNCIONAMIENTO**. **Nota:** Esto sólo es efectivo si la interfaz de bus de campo se ajusta como fuente para esta señal mediante los parámetros del convertidor.
		0	Forzar a cero la entrada del generador de función de rampa.

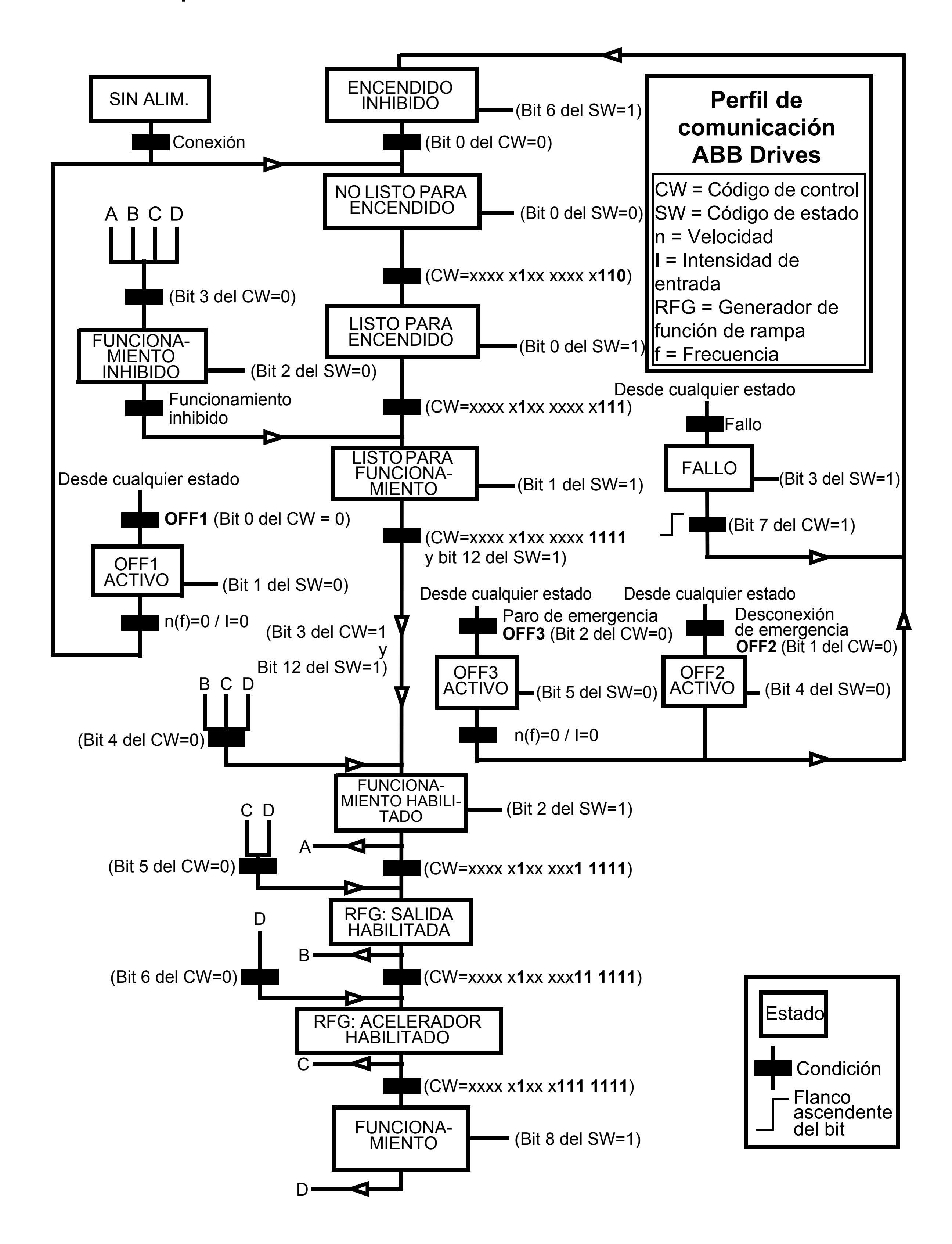
Bit	Nombre	Valor	Descripción
7	RESET	0=>1	Un fallo se restaura si existe un fallo activo. Pasar a **ENCENDIDO INHIBIDO**. **Nota:** Esto sólo es efectivo si la interfaz de bus de campo se ajusta como fuente para esta señal mediante los parámetros del convertidor.
		0	Continuar con el funcionamiento normal.
8 ... 9	Reservado		
10	REMOTE_CMD	1	Control por bus de campo habilitado.
		0	Código de control <> 0 o Referencia <> 0: Conservar los últimos código de control y referencia. Código de control = 0 y Referencia = 0: Control por bus de campo habilitado. La referencia y la rampa de aceleración/deceleración están bloqueadas.
11	EXT_CTRL_LOC	1	Seleccionar el lugar de control externo EXT2. Esto es efectivo si el lugar de control se ha parametrizado para ser seleccionado desde el bus de campo.
		0	Seleccionar el lugar de control externo EXT1. Esto es efectivo si el lugar de control se ha parametrizado para ser seleccionado desde el bus de campo.
12 ... 15	Reservado		

En la tabla siguiente se presenta el código de estado del perfil de comunicación ABB Drives. El texto en mayúsculas y negrita hace referencia a los estados mostrados en el diagrama.

Bit	Nombre	Valor	Descripción
0	RDY_ON	1	**LISTO PARA ENCENDIDO**.
		0	**NO LISTO PARA ENCENDIDO**.
1	RDY_RUN	1	**LISTO PARA FUNCIONAMIENTO**.
		0	**OFF1 ACTIVO**.
2	RDY_REF	1	**FUNCIONAMIENTO HABILITADO**.
		0	**FUNCIONAMIENTO INHIBIDO**.
3	TRIPPED	1	**FALLO**.
		0	Sin fallos.
4	OFF_2_STA	1	OFF2 inactivo.
		0	**OFF2 ACTIVO**.
5	OFF_3_STA	1	OFF3 inactivo.
		0	**OFF3 ACTIVO**.
6	SWC_ON_INHIB	1	**ENCENDIDO INHIBIDO**.
		0	-
7	ALARMA	1	Alarma.
		0	Sin alarmas.
8	AT_SETPOINT	1	**FUNCIONAMIENTO**. El valor actual es igual al valor de referencia = se encuentra dentro de sus límites de tolerancia, es decir, en el control de la velocidad, el error de la velocidad tiene un valor máximo del 10% de la velocidad nominal del motor.
		0	El valor actual es diferente del valor de referencia = está fuera de los límites de tolerancia.

Bit	Nombre	Valor	Descripción
9	REMOTE	1	Lugar de control del convertidor: REMOTO (EXT1 o EXT2).
		0	Lugar de control del convertidor: LOCAL.
10	ABOVE_LIMIT	1	La frecuencia o velocidad actual iguala o supera el límite de supervisión (ajustado mediante el parámetro del convertidor). Es válido para ambas direcciones de rotación.
		0	El valor de frecuencia o de velocidad actual se encuentra dentro del límite de supervisión.
11	EXT_CTRL_LOC	1	Lugar de control externo EXT2 seleccionado.
		0	Lugar de control externo EXT1 seleccionado.
12	EXT_RUN_ENABLE	1	Señal de Permiso de marcha externa recibida.
		0	Señal de Permiso de Marcha externa no recibida.
13 …14	Reservado		
15		1	El módulo adaptador ha detectado un error de comunicación.
		0	La comunicación del adaptador de bus de campo es correcta.

En la siguiente representación de una máquina de estado se describe el perfil de comunicación ABB Drives:



Referencias

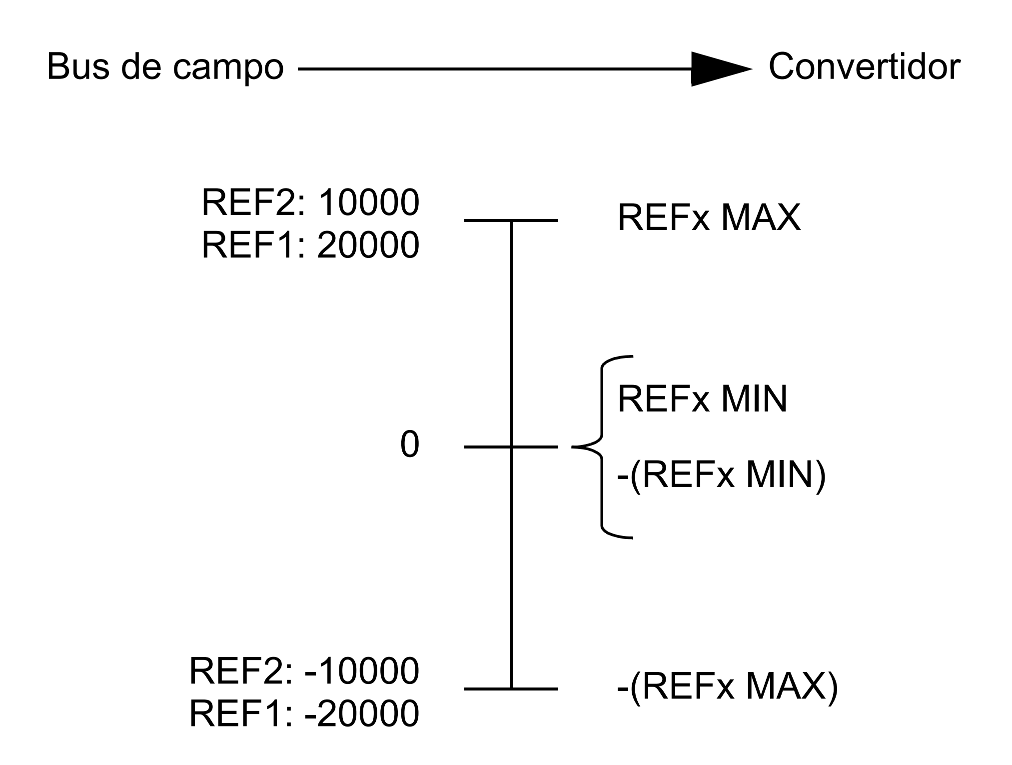
Las referencias son códigos de 16 bits formados por un bit que contiene el signo y un entero de 15 bits. Para generar una referencia negativa (que indique la dirección de rotación inversa) se calcula el complemento a dos a partir de la referencia positiva correspondiente. Las referencias de perfil ABB Drives se encuentran en los objetos CoE 0x2102 (REF1 ABB Drives) y 0x2103 (REF2 ABB Drives).

Los convertidores de frecuencia ABB pueden recibir información de control de múltiples fuentes, lo que incluye entradas analógicas y digitales, el panel de control del convertidor y el módulo de comunicación (por ejemplo, el módulo adaptador). Para controlar el convertidor de frecuencia a través del bus de campo es necesario definir el módulo adaptador como la fuente de información de control, por ejemplo, referencia.

Escalado

Las referencias se escalan como se muestra a continuación.

Nota: Los valores de REF1 MAX y REF2 MAX se ajustan con los parámetros del convertidor. Consulte los manuales del convertidor para más información.



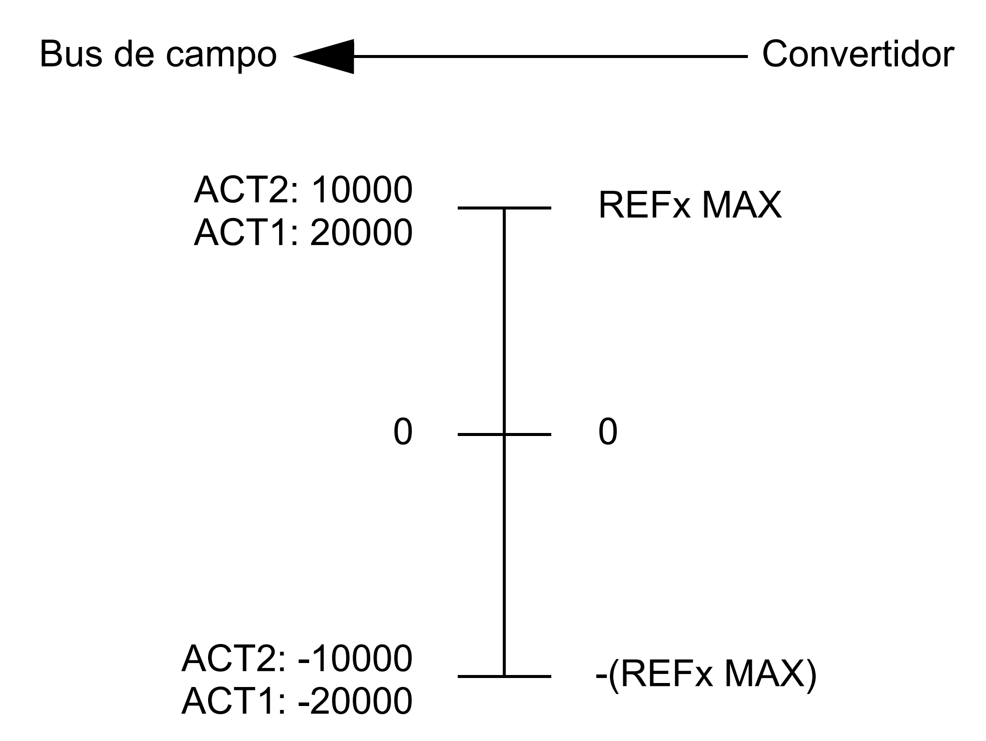
Valores actuales

Los valores actuales son códigos de 16 bits que contienen información acerca del funcionamiento del convertidor. Las funciones que deben supervisarse se seleccionan con un parámetro del convertidor. Los valores actuales del perfil ABB Drives se encuentran en los objetos CoE 0x2105 (ACT1 ABB Drives) y 0x2106 (ACT2 ABB Drives).

Escalado

Los valores actuales se escalan como se muestra a continuación.

Nota: Los valores de REF1 MAX y REF2 MAX se ajustan con los parámetros del convertidor. Consulte los manuales del convertidor para más información.





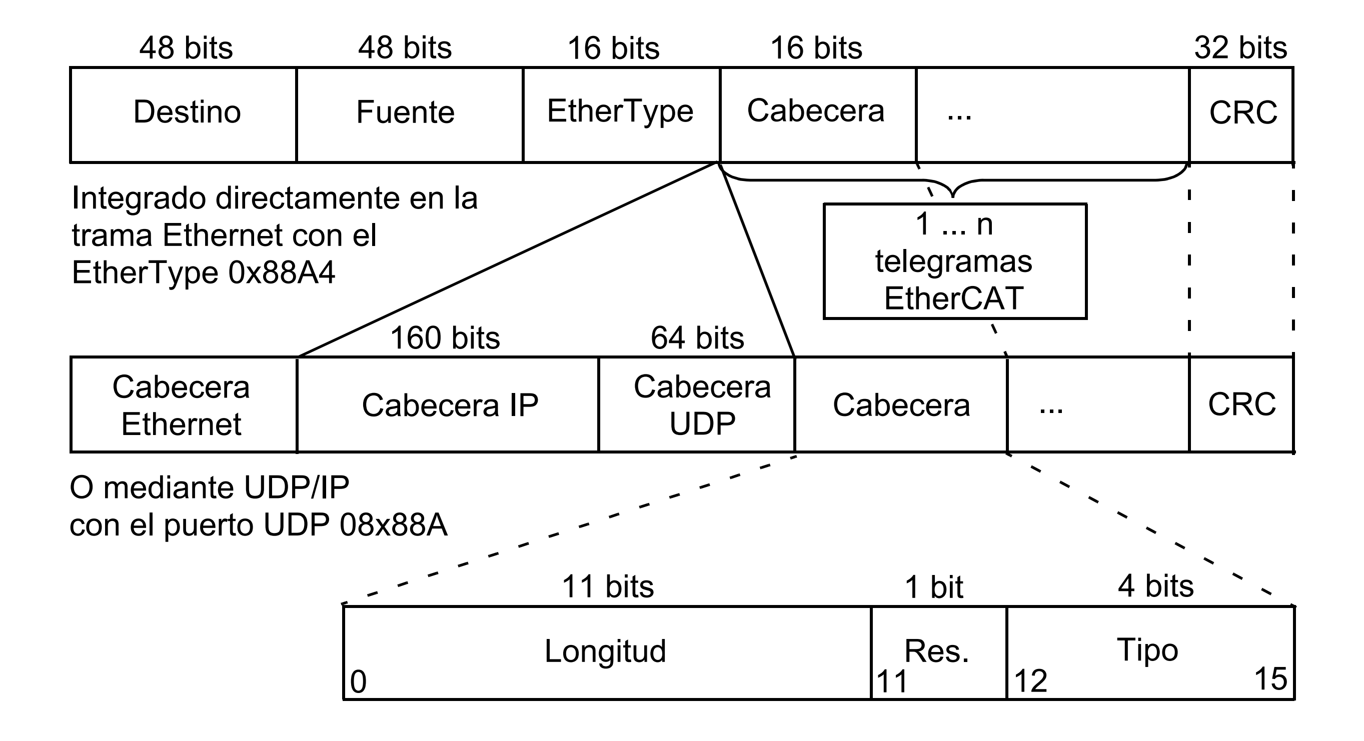
Comunicación

Contenido de este capítulo

Este capítulo describe la comunicación en una red EtherCAT®.

Estructura de la trama EtherCAT®

En EtherCAT, los datos entre el maestro y los esclavos se transmiten como tramas Ethernet. Una trama EhterCAT® de Ethernet consta de uno o varios telegramas EtherCAT®, cada uno de ellos encargado de direccionar dispositivos y/o áreas de memoria individuales. Los telegramas se pueden transportar o bien directamente en el área de datos de la trama Ethernet o bien en la sección de datos de un datagrama UDP transportado vía IP. En la siguiente figura se ilustra la estructura de una trama EtherCAT®. Cada telegrama EtherCAT® está compuesto por una cabecera EtherCAT®, el área de datos y un contador que aumenta con cada nodo EtherCAT® al que se ha direccionado un telegrama y ha intercambiado datos relacionados.



Servicios EtherCAT®

EtherCAT especifica servicios de lectura y escritura de datos de la memoria física dentro de los esclavos. El módulo adaptador soporta los siguientes servicios EtherCAT®:

- Lectura física auto incremento (APRD)
- Escritura física auto incremento (APWR)
- Lectura/escritura física auto incremento (APRW)
- Lectura de dirección configurada (FPRD)
- Escritura de dirección configurada (FPWR)
- Lectura/escritura de dirección configurada (FPRW)
- Lectura de difusión (BRD)
- Escritura de difusión (BRD)
- Lectura lógica (LRD)
- Escritura lógica (LWR)
- Lectura/escritura lógica (LRW)
- Escritura múltiple lectura física auto incremento (ARMW)
- Múltiple escritura / lectura de dirección configurada (FRMW).

Modos de direccionamiento y FMMU

El maestro puede usar varios modos de direccionamiento para comunicar con los esclavos EtherCAT®. Como esclavo, el módulo adaptador soporta los siguientes modos de direccionamiento:

- Direccionamiento de posición

  El dispositivo esclavo se direcciona a través de su posición física en el segmento EtherCAT®.

- Direccionamiento de nodo

  El dispositivo esclavo se direcciona a través de una dirección de nodo configurada asignada por el maestro durante la fase de puesta en marcha.

- Direccionamiento lógico

  Los esclavos no se direccionan individualmente, sino que se direcciona una sección del segmento de espacio de direccionamiento con un ancho de banda de 4 GB. Esta sección puede ser utilizada por un número aleatorio de esclavos.

Las unidades de gestión de memoria de bus de campo (FMMU) se ocupan de la asignación local de direcciones de memoria de esclavo físicas a direcciones con un ancho de banda del segmento lógico. El maestro configura las FMMU esclavas. Cada configuración FMMU contiene una dirección lógica de inicio, una dirección de inicio en memoria física, una longitud de bit y un tipo que especifica la dirección del mapeo (entrada o salida).

El módulo adaptador tiene dos FMMU. El maestro EtherCAT® puede utilizarlas para cualquier propósito.

Gestores de sincronización

Los gestores de sincronización controlan el acceso a la memoria de aplicación. Cada canal define un área homogénea de la memoria de aplicación. El módulo adaptador contiene cuatro canales gestores de sincronización. A continuación se describen sus funciones. El protocolo de buzón de correo (mailbox) y datos del proceso se describen en apartados posteriores de este capítulo.

Canal 0 del gestor de sincronización

El gestor de sincronización 0 se utiliza para las transferencias escritas de buzón de correo (buzón de correo de maestro a esclavo).

Canal 1 del gestor de sincronización

El gestor de sincronización 1 se utiliza para las transferencias de lectura del buzón de correo (buzón de correo de esclavo a maestro).

Canal 2 del gestor de sincronización

El gestor de sincronización 2 se utiliza para procesar los datos de salida. Contiene los Rx PDO especificados por el objeto de asignación de PDO 0x1C12 (hex).

Canal 3 del gestor de sincronización

El gestor de sincronización 3 se utiliza para procesar los datos de entrada. Contiene los Tx PDO especificados por el objeto de asignación de PDO 0x1C13 (hex).

Vigilante PDI

El vigilante PDI (watchdog) supervisa la CPU del módulo adaptador. Cada acceso al controlador esclavo EtherCAT® (ESC) realizado desde la CPU reinicia este vigilante.

Vigilante de gestor de sincronización

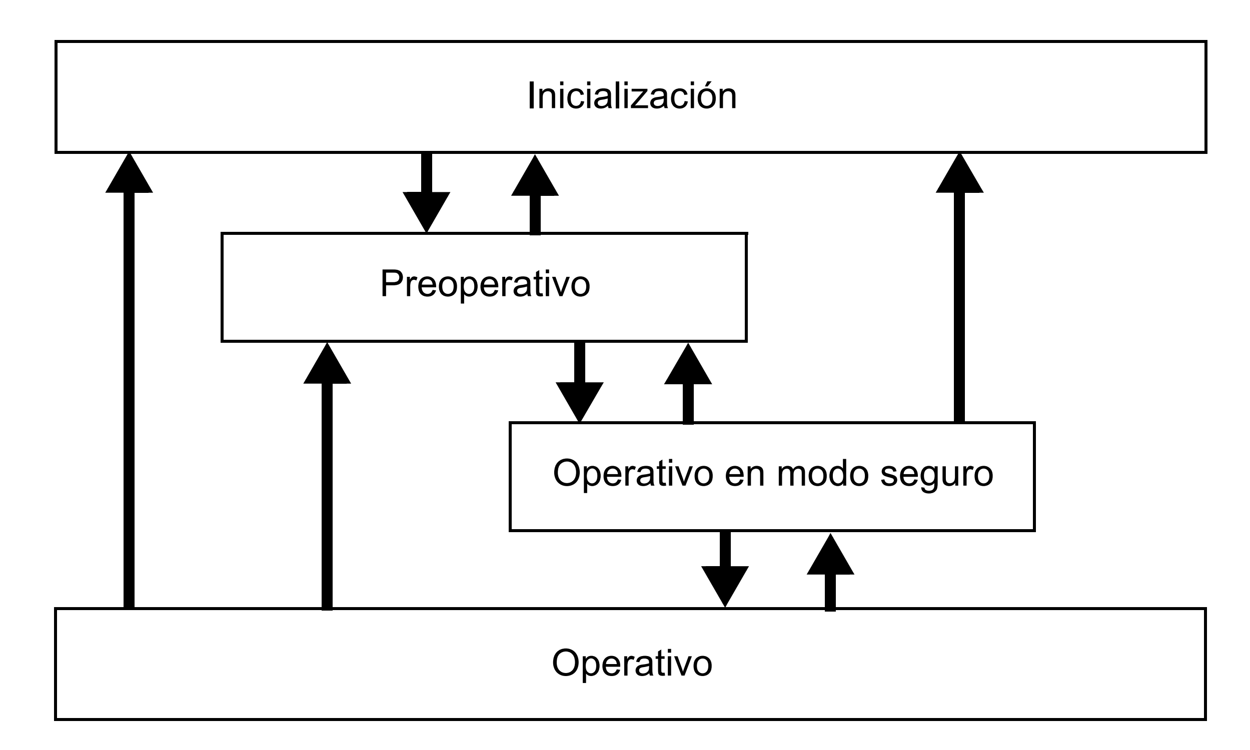
El vigilante de gestor de sincronización supervisa los gestores de sincronización de salida. Si los datos de E/S no son actualizados por el maestro en un tiempo menor o igual al configurado, el vigilante activará el final de espera y reducirá el estado del módulo adaptador de operativo a operativo en modo seguro. La resolución de este vigilante es de 1 ms.

Nota: EtherCAT ha sido diseñado para que no exista posibilidad de que un esclavo que no tenga datos de salida supervise la conexión al maestro.

Nota: La reacción del convertidor a un fallo de comunicación debe configurarse por separado. Consulte el manual del convertidor para obtener más información.

Máquina de estado EtherCAT

El módulo adaptador incluye la máquina de estado EtherCAT® que es necesaria para todos los dispositivos EtherCAT®. La máquina de estado se define en la figura siguiente. El estado de arranque no está soportado.



El módulo adaptador entra en el estado de inicialización directamente después de la puesta en marcha. Tras ello, puede conmutarse el módulo adaptador al estado preoperativo. En el estado preoperativo, la comunicación de buzón de correo de EtherCAT® está permitida y los SDO pueden acceder a los objetos CoE.

Tras haber configurado el esclavo, el maestro puede conmutar el módulo adaptador al estado operativo en modo seguro. En este estado, los datos de E/S (PDO) se envían desde el módulo adaptador al maestro EtherCAT®, pero no existen datos de E/S desde el maestro al módulo adaptador.

El maestro debe conmutar el módulo adaptador al modo operativo para comunicar datos de salida de E/S.

CANopen sobre EtherCAT

El protocolo de comunicación de capas de aplicación en EtherCAT está basado en el perfil de comunicación CANopen DS 301 y se conoce como CANopen sobre EtherCAT o CoE. El protocolo especifica el diccionario de objetos en el módulo adaptador, así como los objetos de comunicación para intercambiar datos de proceso y mensajes acíclicos.

El módulo adaptador utiliza los siguientes tipos de mensajes:

- Objeto de datos de proceso (PDO)

  El PDO se utiliza para la comunicación de E/S cíclica, es decir, para datos de proceso.
- Objeto de datos de servicio (SDO)

  Los SDO se utilizan para la transmisión de datos acíclicos.
- Objeto de emergencia (EMCY)

  El EMCY se utiliza para la notificación de errores cuando ha ocurrido un fallo en el convertidor o en el módulo adaptador.

El diccionario de objetos se describe en el capítulo *Diccionario de objetos CoE*.

Objetos de datos de proceso

Los objetos de datos de proceso (PDO) se utilizan para el intercambio de datos de proceso prioritarios entre el maestro y el esclavo. Los Tx PDO se utilizan para la transferencia de datos desde el esclavo al maestro, mientras que los Rx PDO se utilizan para la transferencia de datos desde el maestro al esclavo.

El mapeo de PDO define qué objetos de aplicación se transmiten dentro de un PDO. Típicamente esto incluye todos los códigos de control y de estado, las referencias y los valores actuales, pero la mayoría de los objetos de diccionario CoE y de los parámetros de convertidor pueden mapearse para una comunicación cíclica.

El módulo adaptador tiene siete Rx PDO y siete Tx PDO. Cada PDO puede tener de 0 a 8 objetos de aplicación mapeados respecto a su contenido. El mapeo de los PDO se puede cambiar únicamente en el estado preoperativo.

La tabla siguiente muestra el valor por defecto del mapeo Rx PDO:

Rx PDO	Índice de objeto	Nombre de objeto
1	0x6040 -	Código de control
2	0x6040 0x6060	Código de control Modos de funcionamiento
3	0x6040 0x607A	Código de control Posición objetivo
4	0x6040 0x60FF	Código de control Velocidad objetivo (pv)
5	0x6040 0x6071	Código de control Par objetivo
6	0x6040 0x6042	Código de control Velocidad objetivo (vl)
21	0x2001 0x2002 0x2003	SW DCU REF1 DCU REF2 DCU

La tabla siguiente muestra el valor por defecto del mapeo Tx PDO:

Tx PDO	Índice de objeto	Nombre de objeto
1	0x6041 -	Código de estado
2	0x6041 0x6061	Código de estado Modos de funcionamiento
3	0x6041 0x6064	Código de estado Posición objetivo
4	0x6041 0x606C	Código de estado Velocidad objetivo (pv)
5	0x6041 0x6077	Código de estado Par objetivo
6	0x6041 0x6044	Código de estado Velocidad objetivo (vl)

Tx PDO	Índice de objeto	Nombre de objeto
21	0x2004 0x2005 0x2006	SW DCU ACT1 DCU ACT2 DCU

En EtherCAT, los PDO se transportan dentro de objetos del canal del gestor de sincronización. El módulo adaptador tiene dos canales SM (Sync Manager) para datos de proceso: SM 2 para los datos de salida (datos Rx) y SM 3 para los datos de entrada (datos Tx). Las asignaciones de PDO del gestor de sincronización sólo pueden cambiarse en el estado preoperativo.

Los mapeos de los Rx PDO se configuran con objetos CoE 0x1600 ... 0x1605 y 0x1614 (hex). Los mapeos de los Tx PDO se configuran con objetos 0x1A00 ... 0x1A05 y 0x1A14 (hex). Las asignaciones de PDO de los gestores de sincronización Rx y Tx se configuran con los objetos 0x1C12 y 0x1C13 (hex) respectivamente. Por defecto, se habilita PDO1 y se asigna a los gestores de sincronización.

Nota: El subíndice 0h contiene el número de entradas válidas dentro del registro de mapeo. Este número también coincide con el número de variables de aplicación (parámetros) que pueden transmitirse o recibirse con el correspondiente PDO. Los subíndices de 1h al número de objetos contienen información acerca de las variables de aplicación mapeadas.

Los valores de mapeo en los objetos CANopen poseen una codificación hexadecimal. En la tabla siguiente se muestra un ejemplo de la estructura de entrada del mapeo de PDO:

Tipo	**MSB**		**LSB**
UNIDAD 32	31 16	15 8	7 0
Descripción	Índice p. ej., 6048h (16 bits)	Subíndice p. ej., 2h (8 bits)	Longitud del objeto en bits p. ej., 10h =16 bits (8 bits)

Si se configuran los mapeos de PDO con los grupos B (grupo 2) y C (grupo 3) de parámetros de configuración de bus de campo, sólo podrán ser mapeados los objetos que pertenezcan al área de direcciones virtuales del control del convertidor y al área de parámetros del convertidor, es decir, los objetos 6040h, 6042h,

6041h, 6044h, 6064h 60FF, 606C, 6077h, 2001h, 2002h, 2003h, 2004h, 2005h, 2006h y los objetos desde 4000h hasta 4063h. Los valores de mapeo están en formato decimal y sólo pueden ajustarse las direcciones virtuales del control del convertidor (1 ...6 y 11...16) o los números de parámetro del convertidor (101...9999). FECA-01 convierte los valores a objetos CANopen. La longitud del objeto se detecta automáticamente.

Nota: Los mapeos PDO deben iniciarse desde el subíndice 1h. Si la entrada de un mapeo de PDO es cero, se omite el mapeo para ese subíndice y para todos los subíndices que lo siguen. Es decir, si existen ceros en el mapeo de PDO, sólo se tienen en cuenta desde el subíndice 1h hasta el primer cero.

Objetos de datos de servicio

Los SDO se utilizan principalmente para transferir datos no prioritarios; por ejemplo, valores de parámetros. EtherCAT especifica tanto los servicios SDO como los servicios de información SDO: Los servicios SDO proporcionan accesos de lectura/escritura a las entradas del diccionario de objetos CoE del dispositivo. Los servicios de información SDO permiten que el propio diccionario de objetos sea leído. En la tabla siguiente se describen los servicios soportados por el módulo adaptador.

Servicio	Función
Descarga de SDO acelerada	Escribe hasta cuatro octetos del esclavo
Descarga de SDO normal	Escribe un número negociado de octetos del esclavo
Descarga de segmento SDO	Escribe datos adicionales si el tamaño de objeto es mayor que el número negociado de octetos
Carga de SDO acelerada	Lee hasta cuatro octetos del esclavo
Carga de SDO normal	Lee un número negociado de octetos del esclavo
Carga de segmento SDO	Lee datos adicionales si el tamaño de objeto es mayor que el número negociado de octetos
Interrupción de la transferencia de SDO	Interrumpe el servicio en caso de condición errónea

Servicio	Función
Obtener lista OD	Lee una lista de índices disponibles
Obtener la descripción de objeto	Lee los detalles de un índice
Obtener la descripción de entrada	Lee los detalles de un subíndice

Objetos de emergencia

Los objetos de emergencia (EMCY) se utilizan para el envío de información de fallos desde el módulo de comunicación y el convertidor a la red EtherCAT®. Se transmiten cada vez que se produce un fallo en el convertidor de frecuencia o en el módulo adaptador. Sólo se transmite un objeto de emergencia por fallo. Los EMCY se transmiten mediante la interfaz de buzón de correo.

Existen varios códigos de error especificados para distintos eventos. Los códigos de error se detallan en el capítulo *Códigos de error CoE*.



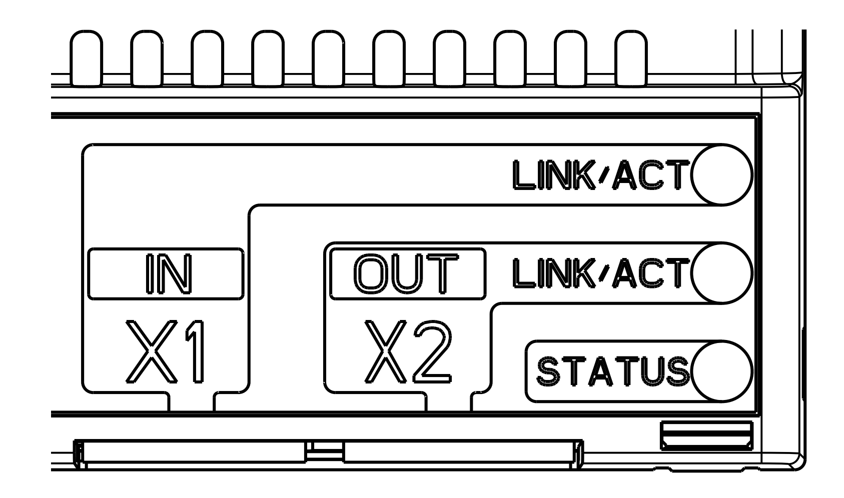
Diagnósticos

Contenido de este capítulo

Este capítulo explica cómo analizar fallos mediante los LED de estado del módulo adaptador.

Indicaciones de los LED

El módulo adaptador está equipado con dos LED verdes y un LED de diagnóstico bicolor. Los LED se describen a continuación.



Nombre	Color	Función
LINK/ACT	Apagado	No hay ningún enlace
	Verde encendido	Enlace CORRECTO, sin actividad
	Parpadeo verde	Enlace CORRECTO, actividad
STATUS	Verde apagado (oscuro)	Estado INIT
	Parpadeo verde	Estado PRE-OP
	Un solo parpadeo verde	Estado SAFE-OP
	Verde encendido	Estado OP
	Rojo apagado (oscuro)	No hay errores
	Parpadeo rojo	Configuración no válida
	Un solo parpadeo rojo	Cambio de estado no solicitado
	2 parpadeos rojo	Final de espera de la aplicación de vigilancia
	Parpadeo rápido rojo	Error de arranque



Diccionario de objetos CoE

Contenido de este capítulo

El diccionario de objetos CANopen sobre EtherCAT (CoE) contiene todos los datos de configuración del módulo adaptador.

Estructura del diccionario de objetos

Los objetos del diccionario CoE son accesibles mediante servicios SDO y un gran número de objetos del diccionario pueden ser mapeados para una comunicación cíclica en los PDO. Cada objeto se direcciona con un índice de 16 bits.

La tabla siguiente presenta la disposición general del diccionario de objetos estándar.

Índice (hex)	**Área de diccionario de objetos**
0000 - 0FFF	Área de tipo de datos
1000 - 1FFF	Área de perfil de comunicación
2000 - 5FFF	Área de perfil específico del fabricante
6000 - 9FFF	Área de perfil de dispositivo
A000 - FFFF	Área reservada

Objetos del perfil de comunicación

Los objetos del perfil de comunicación describen las propiedades EtherCAT® básicas del módulo adaptador y son comunes a todos los esclavos EtherCAT® que utilizan el protocolo de comunicación CoE. Los objetos se describen en la tabla siguiente:

Índice (hex)	Sub-índice	Nombre	Tipo	Atributo	Información
1000	0	Tipo de dispositivo	U32	RO	Describe el tipo de dispositivo. El valor del objeto para este módulo adaptador es 0x00010192 = Convertidor de frecuencia.
1001	0	Registro de errores	U8	RO	Registro de errores para el módulo adaptador. El bit se codifica conforme a DS 301/ 401. Cuando el bit se ajusta, el error está activo. 0: Error genérico. 1: Intensidad. 2: Tensión. 3: Temperatura. 4: Comunicación. 5: Específico del perfil de dispositivo. 6: Reservado. 7: Específico del fabricante.
1008	0	Nombre de dispositivo	Str	RO	Nombre del dispositivo. La cadena constante es FECA-01 y <tipo de convertidor>.

Índice (hex)	Sub-índice	Nombre	Tipo	Atributo	Información
1009	0	Versión de hardware	Str	RO	Versión del hardware del módulo adaptador. La cadena constante es xx.xxxy (p. ej., v.01.00A).
100A	0	Versión de software	Str	RO	Versión del hardware del módulo adaptador. La cadena constante es x.x, donde x.x = número de versión, p. ej. 2.0.
1010	0	Almacenaje de parámetros	U8	RO	El mayor subíndice soportado. Si el valor del bit 0 de los subíndices es 1, el dispositivo guarda los parámetros en orden. Los parámetros se pueden guardar si se escribe 0x65766173 ("evas") en el subíndice adecuado.
	1		U32	RW	Guarda todos los parámetros en la memoria.
	2		U32	RW	Guarda los objetos de comunicación 0x1000 … 0x1FFF.
	3		U32	RW	Guarda los objetos de aplicación 0x6000 … 0x9FFF.

Índice (hex)	**Sub-índice**	**Nombre**	**Tipo**	**Atributo**	**Información**
1011	0	Restaurar los parámetros por defecto	U8	RO	Mayor subíndice soportado. Se pueden restaurar los parámetros por defecto escribiendo 0x64616F6C (“daol”) en el subíndice adecuado.
	1		U32	RW	Restaura todos los parámetros por defecto.
	2		U32	RW	Restaura los objetos de comunicación 0x1000 … 0x1FFF.
	3		U32	RW	Restaura los parámetros por defecto de aplicación 0x6000 … 0x9FFF.
1018	0	Identidad	U8	RO	Número de entradas.
	1	ID de proveedor	U32	RO	Valor: 0xB7 = ABB.
	2	Código de producto	U32	RO	En función del convertidor, p. ej., 0x20A = ACSM1 velocidad. 0x20B = ACSM1 movimiento. 0x21C = ACS850.
	3	Revisión	U32	RO	Revisión del software del módulo adaptador, formato 0xXXXX.XXXXh.
	4	Número de serie	U32	RO	Número de serie del módulo adaptador.

Índice (hex)	Sub-índice	Nombre	Tipo	Atributo	Información
1100		Dirección EtherCAT	U16	RO	Dirección de estación fija EtherCAT® asignada por el maestro.
1110		Dirección MAC virtual	U48	RW	Dirección MAC Ethernet virtual para la interfaz EoE.
1111	0	Información sobre la dirección de IP virtual	U8	RW	Número de entradas.
	1		U32	RW	Dirección IP para la interfaz EoE.
	2		U32	RW	Máscara de subred para la interfaz EoE.
	3		U32	RW	Pasarela por defecto para la interfaz EoE.
	4		U32	RW	Servidor DNS para la interfaz EoE.
	5		Str	RW	Nombre de DNS para la interfaz EoE como una cadena de 16 caracteres no terminada en cero.
1600	0	Mapeo de RxPDO 1	U8	RW	Número de objetos mapeados, 0 ... 8.
	1	Objeto mapeado #1	U32	RW	
	n	Objeto mapeado #n	U32	RW	
1601		Mapeado de RxPDO 2			Similar al objeto 1600 ya citado.
1602		Mapeo de RxPDO 3			Similar al objeto 1600 ya citado.

Índice (hex)	Sub-índice	Nombre	Tipo	Atributo	Información
1603		Mapeo de RxPDO 4			Similar al objeto 1600 ya citado.
1604		Mapeo de RxPDO 5			Similar al objeto 1600 ya citado.
1605	0	Mapeo de RxPDO 6	U8	RW	Similar al objeto 1600 ya citado.
1614	0	Mapeo de RxPDO 21	U8	RW	Número de objetos mapeados, 0 ... 8.
	1	Objeto mapeado #1	U32	RW	
	n	Objeto mapeado #n	U32	RW	
1A00	0	Mapeo de TxPDO 1	U32	RW	Número de objetos mapeados, 0 ... 8.
	1	Objeto mapeado #1	U32	RW	
	n	Objeto mapeado #n	U32	RW	
1A01		Mapeo de TxPDO 2			Similar al objeto 1A00 ya citado.
1A02		Mapeo de TxPDO 3			Similar al objeto 1A00 ya citado.
1A03		Mapeo de TxPDO 4			Similar al objeto 1A00 ya citado.
1A04		Mapeo de TxPDO 5			Similar al objeto 1A00 ya citado.
1A05	0	Mapeo de TxPDO 6	U8	RW	Similar al objeto 1A00 ya citado.
1A14	0	Mapeo de TxPDO 21	U8	RW	Número de objetos mapeados, 0 ... 8.
	1	Objeto mapeado #1	U32	RW	
	n	Objeto mapeado #n	U32	RW	

Índice (hex)	Sub-índice	Nombre	Tipo	Atributo	Información
1C00	0	Tipo de comunicación del gestor de sincronización	U8	RO	Número de entradas.
	1	Tipo de comunicación del gestor de sincronización 0	U8	RO	Valor: Escritura en el buzón de correo (1).
	2	Tipo de comunicación del gestor de sincronización 1	U8	RO	Valor: Lectura en el buzón de correo (2).
	3	Tipo de comunicación del gestor de sincronización 2	U8	RO	Valor: Salida de datos de proceso (3).
	4	Tipo de comunicación del gestor de sincronización 3	U8	RO	Valor: Entrada de datos de proceso (4).
1C10			U16		El gestor de sincronización recibe el buzón de correo.
1C11			U16		El gestor de sincronización recibe el buzón de correo.

Índice (hex)	Sub-índice	Nombre	Tipo	Atributo	Información
1C12	0	Asignación de (Rx) PDO al gestor de sincronización 2	U8	RW	Cantidad de PDO asignados (0 ... 3).
	1		U16	RW	
	2		U16	RW	
	3		U16	RW	
1C13	0	Asignación de (Tx) PDO al gestor de sincronización 3	U8	RW	Cantidad de PDO asignados (0 ... 3).
	1		U16	RW	
	2		U16	RW	
	3		U16	RW	

Objetos de perfil específico del fabricante

El objeto con perfil específico del fabricante contiene los códigos de control y estado, el valor de referencia, el valor actual y los datos de diagnóstico del perfil ABB Drives. Los objetos se describen en la tabla siguiente.

Índice (hex)	Nombre	Tipo	Atributo	Información
0x2001	CW DCU	U32	RO	Código de control para el convertidor. Sólo se puede mapear con un PDO cuando el objeto 0x6061 = -1 (255).
0x2002	REF1 DCU	U32	RO	Primer valor de referencia para el convertidor. Sólo se puede mapear con un PDO cuando el objeto 0x6061 = -1 (255).

Índice (hex)	Nombre	Tipo	Atributo	Información
0x2003	REF2 DCU	U32	RO	Segundo valor de referencia para el convertidor. Sólo se puede mapear con un PDO cuando el objeto 0x6061 = -1 (255).
0x2004	SW DCU	U32	RO	Código de estado del convertidor.
0x2005	ACT1 DCU	U32	RO	Primer valor actual del convertidor.
0x2006	ACT2 DCU	U32	RO	Segundo valor actual del convertidor.
0x2101	Código de control ABB Drives	U16	RO	Únicamente perfil ABB Drives.
0x2102	REF1 ABB Drives	INT16	RO	Únicamente perfil ABB Drives.
0x2103	REF2 ABB Drives	INT16	RO	Únicamente perfil ABB Drives.
0x2104	Código de estado ABB Drives	U16	RO	
0x2105	ACT1 ABB Drives	INT16	RO	
0x2106	ACT2 ABB Drives	INT16	RO	
0x2200	Mensaje de diagnóstico	Str	RO	Mensaje de estado/error del módulo adaptador.
0x2201	Último código de fallo del convertidor	U16	RO	Último código de fallo de bus de campo leído en el convertidor de frecuencia.
0x2202	Número de diagnóstico	I16	RW	Código de error LED. La escritura del código de error en este objeto provoca el reinicio del código de error.

Índice (hex)	Nombre	Tipo	Atributo	Información
0x2300	Final de espera fuera de línea	I32	RW	Tiempo de espera máximo para el acceso de PDO por el maestro en el estado operativo. Si se supera este tiempo de espera, el estado de bus de campo pasa a ser fuera de línea. Valores: 0 = deshabilitado (omisión de encendido). 1...n = final de tiempo de espera, ms. **Nota:** El valor de este objeto no se guarda.

Señales actuales y parámetros del convertidor

Las señales actuales y parámetros disponibles dependen del tipo de convertidor de frecuencia. Véase el manual de firmware del convertidor correspondiente para los listados de señales y parámetros.

El servicio de lectura se utiliza para la lectura de señales actuales y parámetros del convertidor. El servicio de escritura se utiliza para la escritura de valores de parámetro para el convertidor. Tanto el servicio de lectura como el de escritura utilizan el mismo sistema de mapeo de parámetros. El índice de diccionario CoE corresponde al grupo de parámetros del convertidor en formato hexadecimal + 4000 (hex) y el subíndice es el índice de parámetro. Por ejemplo, el índice del parámetro de convertidor 30.19 es igual a 1E (hex) + 4000 (hex) = 401E (hex) y el subíndice = 19 (dec) = 13 (hex). El principio se demuestra en la tabla siguiente.

Nota: Los valores de parámetro del convertidor escritos a través de la red no se guardan automáticamente en la memoria permanente del convertidor. Los valores deben guardarse en el convertidor para que se mantengan los cambios tras un ciclo de alimentación.

Índice (hex)	Sub-índice	Nombre	Tipo	Atributo	Información
4001	1	Señal de convertidor 1.01	(1	(2	(3
	2	Señal de convertidor 1.02	(1	(2	(3
...	...	...	...	...	...
4002	1	Señal de convertidor 2.01	(1	(2	(3
...	...	...	...	...	...
4003	1	Señal de convertidor 3.01	(1	(2	(3
...	...	...	...	...	...
400A	1	Par. de convertidor 10.01	(1	(2	(3
	2	Par. de convertidor 10.02	(1	(2	(3
...	...	...	...	...	...
400B	1	Par. de convertidor 11.01	(1	(2	(3
...	...	...	...	...	...
4063	1	Par. de convertidor 99.01	(1	(2	(3
...	...	...	...	...	...

Índice (hex)	Sub-índice	Nombre	Tipo	Atributo	Información
Subíndice 0 = número de objetos mapeados. (1 U16, INT16, U32 o INT32. (2 Depende del tipo de parámetro del convertidor. (3 Véase el manual de firmware del convertidor apropiado.					

Objetos de perfil CiA 402

Los objetos con perfil CiA 402 describen los objetos usados para la supervisión y el control de los controladores de frecuencia. Los objetos se describen en la tabla siguiente.

Índice (hex)	Sub-índice	Nombre	Tipo	Atributo	Información
0x603F	0	Código de error	U16	RO	Véase el capítulo *Códigos de error CoE*. 0xFFE1 = Fallo en la lectura del código de error del convertidor. 0xFFFF = Código de error del convertidor desconocido. Compruebe el objeto 0x2201 y el manual del convertidor.
0x6040	0	Código de control	U16	RW	Véase el capítulo *Perfiles de comunicación*.
0x6041	0	Código de estado	U16	RO	
0x6042	0	Velocidad objetivo VI	INT16	RW	
0x6043	0	Demanda de velocidad VI	INT16	RO	Velocidad instantánea proporcionada por la función rampa. Escalada al valor de la velocidad objetivo VI.
0x6044	0	Valor actual de la velocidad VI	INT16	RO	Véase el capítulo *Perfiles de comunicación*.
0x6046	0	Valores mín. máx. velocidad VI	U8	RO	Número de entradas.
	1	Valor mín. velocidad VI	U32	RW	Valor mínimo de la velocidad.
	2	Valor máx. velocidad VI	U32	RW	Valor máximo de la velocidad.

Índice (hex)	Sub-índice	Nombre	Tipo	Atributo	Información
0x6048	0	Aceleración de la velocidad VI	U8	RO	Número de entradas. Pendiente de la rampa de aceleración = delta velocidad / delta tiempo.
	1	Delta velocidad	U32	RW	
	2	Delta tiempo	U16	RW	
0x6049	0	Deceleración de la velocidad VI	U8	RO	Número de entradas. Pendiente de la rampa de deceleración = delta velocidad / delta tiempo.
	1	Delta velocidad	U32	RW	
	2	Delta tiempo	U16	RW	
0x604A	0	Paro rápido de la velocidad VI	U8	RO	Número de entradas. Pendiente de la rampa de deceleración = delta velocidad / delta tiempo.
	1	Delta velocidad	U32	RW	
	2	Delta tiempo	U16	RW	

Índice (hex)	Sub-índice	Nombre	Tipo	Atributo	Información
0x604C	0	Factor de dimensiones VI	U8	RO	Número de entradas. El factor de dimensión afecta al escalado de otros objetos (0x6042, 0x6043, 0x6044, 0x6046, 0x6048, 0x6049, 0x604A).
	1	Numerador del factor de dimensiones VI	INT32	RW	Numerador del factor de escalado. Por defecto: 1.
	2	Denominador del factor de dimensiones VI	INT32	RW	Denominador del factor de escalado. Por defecto: 1.
0x605B	0	Código de opción de apagado	INT16	RW	Indica la acción que se realiza en la transición desde el estado de funcionamiento habilitado hasta el estado listo para encendido. 0 = paro libre. 1 = paro mediante rampa.
0x605C	0	Deshabilitar el código de opción de funcionamiento	INT16	RW	Indica la acción que se realiza en la transición desde el estado de funcionamiento habilitado hasta el estado encendido. 0 = paro libre. 1 = paro mediante rampa.

Índice (hex)	Sub-índice	Nombre	Tipo	Atributo	Información
0x605D	0	Código de opción de detención	INT16	RW	Indica la acción que se realiza cuando se ejecuta la función de detención. 1 = paro mediante rampa. 2 … 4 = paro de emergencia.
0x605E	0	Código de opción de reacción a fallos	INT16	RW	Indica la acción que se realiza cuando se detecta un fallo. 0 = paro libre (por defecto). 1 = paro mediante rampa. 2 ...4 = paro de emergencia. otros = paro libre. **Nota:** Un fallo del convertidor normalmente provoca un paro libre controlado por el convertidor; en tal caso este objeto no tiene ningún efecto.

Índice (hex)	Sub-índice	Nombre	Tipo	Atributo	Información
0x6060	0	Modos de funciona-miento	INT8	RW	Petición de modo de funcionamiento. -2 = Perfil ABB Drives. -1 = Transparent 32. 0 = Sin cambio de modo. 1 = Modo de perfil de posición. 2 = Modo de velocidad (por defecto). 3 = Modo de velocidad de perfil. 4 = Modo de de par de perfil. 6 = Modo de punto cero de máquina. 7 = Modo de posición interpolada. 8 = Modo de posición síncrona cíclica. 9 = Modo de velocidad síncrona cíclica. 10 = Modo de par síncrono cíclico.
0x6061	0	Visualiza-ción de los modos de funciona-miento	INT8	RO	Modo de funcionamiento en uso.
0x6064	0	Valor de posición actual	INT32	RO	Operativo cuando se dispone de realimentación de posición.
0x606B	0	Valor de demanda de velocidad	INT32	RO	Valor de salida del generador de trayectorias.

Índice (hex)	Sub-índice	Nombre	Tipo	Atributo	Información
0x606C	0	Valor actual de velocidad	INT32	RO	Operativo cuando se dispone de realimentación de velocidad.
0x6077	0	Valor actual de par	INT16	RO	Operativo cuando se dispone de realimentación de par.
0x6078	0	Valor actual de corriente	INT16	RO	Corriente de salida actual.
0x6085	0	Deceleración de paro rápido	U32	RW	
0x608F	0	Resolución del encoder de posición	U8	RO	Número de incrementos del encoder correspondientes a cierto número de revoluciones del motor.
	1	Incrementos	U32	RW	Número de incrementos del encoder.
	2	Revoluciones	U32	RW	Número de revoluciones del motor.
0x6090	0	Resolución del encoder de velocidad	U8	RO	Define la relación entre la velocidad del encoder y la velocidad actual del motor.
	1	Incrementos/segundo	U32	RW	Incrementos por segundo del encoder.
	2	Revoluciones/segundo	U32	RW	Revoluciones por segundo del motor.
0x6093	0	Factor de posición	U8	RO	Convierte la posición deseada (en unidades de posición) al formato interno (en incrementos).
	1	Numerador	U32	RW	
	2	Divisor	U32	RW	

Índice (hex)	Sub-índice	Nombre	Tipo	Atributo	Información
0x6094	0	Factor del encoder de velocidad	U8	RO	Convierte la velocidad deseada (en unidades de velocidad) al formato interno (en incrementos).
	1	Numerador	U32	RW	
	2	Divisor	U32	RW	
0x60FF	0	Velocidad objetivo	INT32	RW	Operativo en el modo de velocidad de perfil (0x6061 = 3).
0x6502	0	Modos del convertidor soportados	U32	RO	Bit 0 (LSB): Posición de perfil. Bit 1: Velocidad. Bit 2: Velocidad de perfil. Bit 3: Par. Bit 4: Reservado. Bit 5: Modo de punto cero de máquina. Bit 6: Interpolar la posición. Bit 7: Posición síncrona cíclica. Bit 8: Velocidad síncrona cíclica. Bit 9: Par síncrono cíclico.
0x6504	0	Fabricante del convertidor	Str	RO	ABB Drives.
0x6505	0	Dirección http catálogo del convertidor	Str	RO	Dirección de Internet del fabricante (www.abb.com).



Códigos de error CoE

Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene una lista de códigos de error CANopen sobre EtherCAT.

Códigos de error:

Se pueden leer los códigos de error en los objetos 0×2201 y 0×603F (hex). Además, cuando se produce el error, se transmite al maestro un EMCY que contiene el código. Cuando se soluciona un error, el módulo adaptador señala un error solucionado (es decir, restaura un fallo del convertidor) con un EMCY que contiene un código de error 0x0000 (hex) "Restauración de error o sin error". En la tabla siguiente se describen los códigos de error CoE.

Los códigos de error entre xx80 ... xxFF (hex) y FF00 ... FFFF (hex) son específicos de cada fabricante. Puede encontrar las descripciones para esos códigos de error en el manual de firmware del convertidor correspondiente y/o en el parámetro de código de error del convertidor.

Código de error (hex)	Significado
0000	Error restaurado o sin errores
1000	Error genérico
2000	Intensidad

Código de error (hex)	Significado
2100	Intensidad en el lado de entrada del dispositivo
2110	Cortocircuito / fuga a tierra
2120	Fuga a tierra
2121	Fuga a tierra, fase L1
2122	Fuga a tierra, fase 2
2123	Fuga a tierra, fase 3
2130	Cortocircuito
2131	Cortocircuito, fases L1-L2
2132	Cortocircuito, fases L2-L3
2133	Cortocircuito, fases L3-L1
2200	Intensidad interna
2211	Intensidad interna n.º 1
2212	Intensidad interna n.º 2
2213	Sobreintensidad en la función de rampa
2214	Sobreintensidad en la secuencia
2220	Sobreintensidad continua
2221	Sobreintensidad continua n.º 1
2222	Sobreintensidad continua n.º 2
2230	Cortocircuito / fuga a tierra
2240	Fuga a tierra
2250	Cortocircuito
2300	Intensidad en el lado de salida del dispositivo
2310	Sobreintensidad continua
2311	Sobreintensidad continua n.º 1
2312	Sobreintensidad continua n.º 2
2320	Cortocircuito / fuga a tierra
2330	Fuga a tierra
2331	Fuga a tierra, fase U

Código de error (hex)	Significado
2332	Fuga a tierra, fase V
2333	Fuga a tierra, fase W
2340	Cortocircuito
2341	Cortocircuito, fases U-V
2342	Cortocircuito, fases V-W
2343	Cortocircuito, fases W-U
3000	Tensión
3100	Tensión de red
3110	Sobretensión de red
3111	Sobretensión de red, fase L1
3112	Sobretensión de red, fase L2
3113	Sobretensión de red, fase L3
3120	Subtensión de red
3121	Subtensión de red, fase L1
3122	Subtensión de red, fase L2
3123	Subtensión de red, fase L3
3130	Fallo de fase
3131	Fallo de fase, L1
3132	Fallo de fase, L2
3133	Fallo de fase, L2
3134	Secuencia de fases
3140	Frecuencia de red
3141	Frecuencia de red excesiva
3142	Frecuencia de red insuficiente
3200	Tensión del bus de CC
3210	Sobretensión del enlace DL
3211	Sobretensión n.º 1
3212	Sobretensión n.º 2

Código de error (hex)	Significado
3220	Subtensión del enlace DL
3221	Subtensión n.º 1
3222	Subtensión n.º 2
3230	Error de carga
3300	Tensión de salida
3310	Sobretensión de salida
3311	Sobretensión de salida, fase U
3312	Sobretensión de salida, fase V
3313	Sobretensión de salida, fase W
3320	Circuito del inducido
3321	Interrupción del circuito del inducido
3330	Circuito de campo
3331	Interrupción del circuito de campo
4000	Temperatura
4100	Temperatura ambiente
4110	Temperatura ambiente excesiva
4120	Temperatura ambiente insuficiente
4130	Temperatura del aire de alimentación
4140	Temperatura del aire de salida
4200	Temperatura del dispositivo
4210	Temperatura del dispositivo excesiva
4220	Temperatura del dispositivo insuficiente
4300	Temperatura del convertidor
4310	Temperatura del convertidor excesiva
4320	Temperatura del convertidor insuficiente
4400	Temperatura de la alimentación
4410	Temperatura de alimentación excesiva
4420	Temperatura de alimentación insuficiente

Código de error (hex)	Significado
5000	Hardware de dispositivo
5100	Alimentación
5110	Baja tensión de alimentación
5111	U1 = alimentación +/- 15 V
5112	U2 = alimentación +24 V
5113	U3 = alimentación +5 V
5114	U4 = específico del fabricante
5115	U5 = específico del fabricante
5116	U6 = específico del fabricante
5117	U7 = específico del fabricante
5118	U8 = específico del fabricante
5119	U9 = específico del fabricante
5120	Alimentación del circuito intermedio
5200	Control
5210	Circuito de medición
5220	Circuito de procesamiento
5300	Unidad operativa
5400	Sección de potencia
5410	Etapas de salida
5420	Chopper
5430	Etapas de entrada
5440	Contactores
5441	Contactor 1 = específico del fabricante
5442	Contactor 2 = específico del fabricante
5443	Contactor 3 = específico del fabricante
5444	Contactor 4 = específico del fabricante
5445	Contactor 5 = específico del fabricante
5450	Fusibles

Código de error (hex)	Significado
5451	S1 = L1
5452	S2 = L2
5453	S3 = L3
5454	S4 = específico del fabricante
5455	S5 = específico del fabricante
5456	S6 = específico del fabricante
5457	S7 = específico del fabricante
5458	S8 = específico del fabricante
5459	S9 = específico del fabricante
5500	Almacenamiento de datos
5510	Memoria de trabajo
5520	Memoria de programa
5530	Memoria de datos no volátil
6000	Software del dispositivo
6010	Restauración de software (vigilante)
6100	Software interno
6200	Software de usuario
6300	Registro de datos
6301	Registro de datos n.º 1
...	De 2 ... 14 correspondientes
630F	Registro de datos n.º 15
6310	Pérdida de parámetros
6320	Error de parámetro
6330	Error de configuración del módulo EtherCAT®
7000	Módulos adicionales
7100	Potencia
7110	Chopper de frenado
7111	Fallo del chopper de frenado

Código de error (hex)	Significado
7112	Sobreintensidad en el chopper de frenado
7113	Circuito de protección del chopper de frenado
7120	Motor
7121	Motor bloqueado
7122	Error de motor o fallo de comunicación
7123	Motor inclinado
7200	Circuito de medición
7300	Sensor
7301	Error del tacómetro
7302	Polaridad del tacómetro incorrecta
7303	Fallo en el resolver 1
7304	Fallo en el resolver 2
7305	Fallo en el sensor incremental 1
7306	Fallo en el sensor incremental 2
7307	Fallo en el sensor incremental 3
7310	Velocidad
7320	Posición
7400	Circuito de cálculo
7500	Comunicación
7510	Interfaz serie n.º 1
7520	Interfaz serie n.º 2
7600	Almacenamiento de datos
8000	Supervisión
8100	Comunicación
8300	Control del par
8311	Exceso de par
8312	Arranque con dificultades
8313	Par en reposo

Código de error (hex)	Significado
8321	Par insuficiente
8331	Fallo de par
8400	Controlador de velocidad de giro
8500	Controlador de posición
8600	Controlador de posicionamiento
8611	Siguiente error
8612	Límite de referencia
8700	Controlador de sincronización
8800	Controlador de bobinado
9000	Error externo
F000	Funciones adicionales
F001	Deceleración
F002	Marcha subsíncrona
F003	Funcionamiento discontinuo
F004	Control
FF00	Específico del fabricante
...	...
FFFF	Específico del fabricante



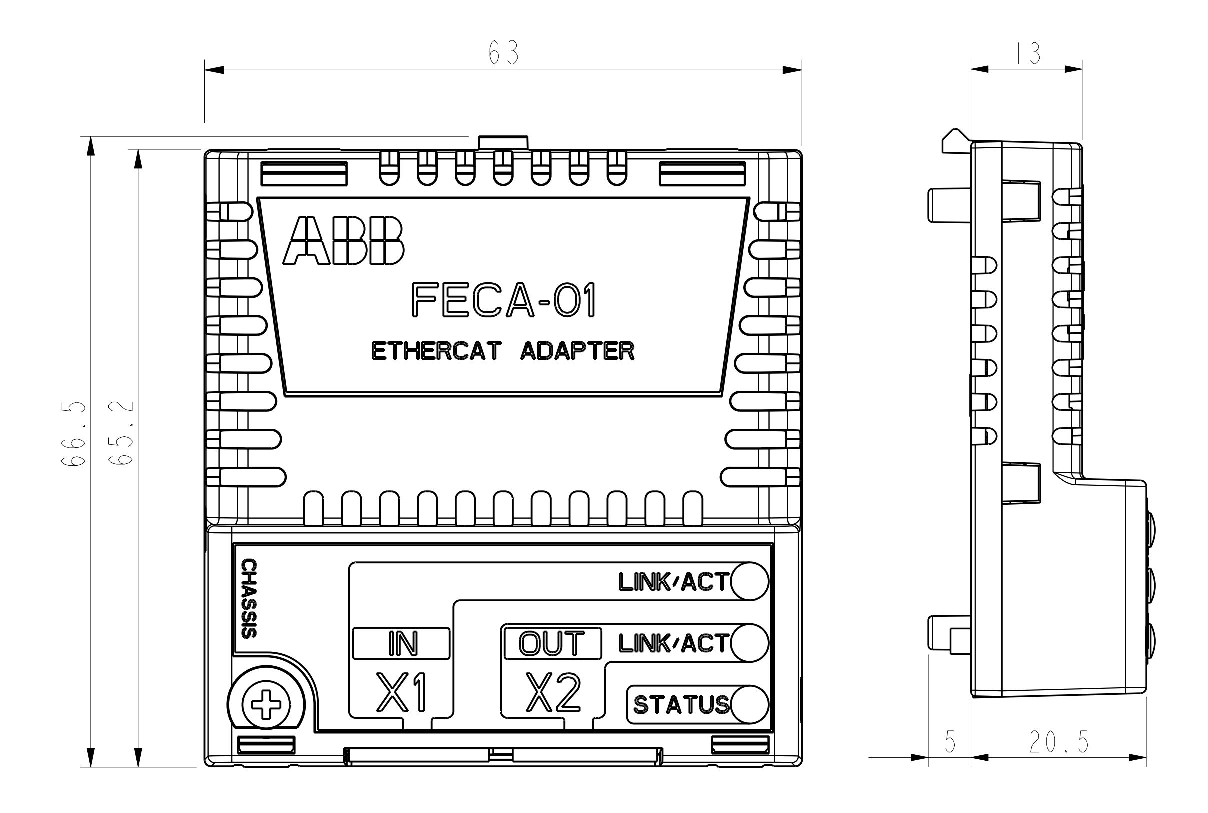
Datos técnicos

Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene las especificaciones técnicas del módulo adaptador.

FECA-01

En la figura siguiente se muestra la carcasa del módulo adaptador frontal y lateralmente.



Montaje	En la ranura de opción del convertidor de frecuencia.
Grado de protección	IP 20
Condiciones ambientales	Véanse los manuales del convertidor.
Indicadores	Dos LED verdes y uno bicolor: LINK/ACT, LINK/ ACT y STATUS.
Conectores	Conector de 20 pines al convertidor (X3). Dos conectores RJ-45 (X1 y X2).
Alimentación	+3,3 V ±5% máx. 450 mA (proporcionada por el convertidor).
Generalidades	Vida útil mín. estimada 100 000 h. Todos los materiales han sido aprobados por UL/CSA. Cumple las normas EMC EN 50081-2 y EN-50082-2.

Enlace EtherCAT®

Dispositivos compatibles	Todos los dispositivos compatibles con EtherCAT®.
Medio	100BASE-TX • Terminación: Interna • Cableado CAT 5 FTP* o CAT 5 STP*, (CAT 5 UTP) • Conector: RJ-45 • Longitud del segmento máxima: 100 m
Tipo de comunicación serie	Full duplex
Tasa de transferencia	100 Mbit/s
Protocolo:	EtherCAT

* Se recomienda encarecidamente el uso de cable apantallado

Información adicional

Consultas sobre el producto y servicio técnico

Puede dirigir cualquier consulta acerca del producto a su representante local de ABB. Especifique la designación de tipo y el número de serie de la unidad. Puede encontrar una lista de contactos de ventas, asistencia y servicio de ABB entrando en www.abb.com/drives y seleccionando *Sales, Support and Service network*.

Formación sobre productos

Para obtener información relativa a la formación sobre productos ABB, entre en www.abb.com/drives y seleccione *Training Courses*.

Comentarios acerca de los manuales de convertidores ABB

Sus comentarios sobre nuestros manuales siempre son bienvenidos. Entre en www.abb.com/drives y, a continuación, seleccione *Document Library – Manuals feedback form (LV AC drives)*.

Biblioteca de documentos en Internet

En Internet podrá encontrar manuales y otros documentos sobre productos en formato PDF. Entre en www.abb.com/drives y seleccione *Document Library*. Puede realizar búsquedas en la biblioteca o introducir criterios de selección, por ejemplo un código de documento, en el campo de búsqueda.

Contacte con nosotros

ASEA BROWN BOVERI S.A.
Polígono Industrial S.O.
08192 Sant Quirze del Vallès
Barcelona
ESPAÑA
Tel.: 93 728 8700
Fax: 93 728 8743
Internet: www.abb.com/es

3AUA0000083937 Rev A ES 21/04/2010